

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA

Departamento de Fisiología (Fisiología Animal)



TESIS DOCTORAL

**Estudio histórico del uso y prohibición de los promotores del
crecimiento en la ganadería española**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Rosa María Estévez Reboredo

Directores

Gema Silván Granado

Joaquín Sánchez de Lollano Prieto

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA

Departamento de Fisiología (Fisiología Animal)



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO HISTÓRICO DEL USO Y PROHIBICIÓN DE
LOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN LA
GANADERÍA ESPAÑOLA**

Memoria presentada para optar al grado de Doctor por:

ROSA MARÍA ESTÉVEZ REBOREDO

BAJO LA DIRECCIÓN DE LOS DOCTORES

Gema Silván Granado

Joaquín Sánchez de Lollano Prieto

MADRID, 2015



Dña. Gema Silván Granado, con DNI: 00694050W, Doctora en Veterinaria, Profesora Titular de Universidad del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

D. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto, con DNI: 2510067P, Doctor en Veterinaria, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

CERTIFICAN:

que, Dña. Rosa Mª Estévez Reboredo, Licenciada en Veterinaria, ha realizado bajo nuestra dirección y supervisión el trabajo titulado:

ESTUDIO HISTÓRICO DEL USO Y PROHIBICIÓN DE LOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN LA GANADERÍA ESPAÑOLA

Revisado el presente trabajo, consideramos que reúne la calidad y las condiciones de originalidad y rigor metodológico necesarios para su presentación y defensa ante el tribunal correspondiente para optar al Título de Doctor.

Madrid, a 25 de octubre de 2015

Vº Bº Los Directores de la Tesis Doctoral

Fdo.: Gema Silván Granado

Fdo.: Joaquín Sánchez de Lollano Prieto

Trabajo que presenta la Licenciada en Veterinaria Dña. Rosa M^a Estévez Reboredo para
aspirar al grado de Doctora en Veterinaria.

Fdo.: Rosa M^a Estévez Reboredo
Madrid, octubre 2015

A mis padres, a Rafa y a César.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis directores de tesis, la Prof^a. Dra. Dña. Gema Silván Granado y el Prof. Dr. D. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto, por haber mostrado interés por un asunto que, inicialmente podía resultar arduo, pero que encierra un gran entramado de conflictos y poderosas razones de carácter económico, sanitario y político que han complicado la investigación, pero que, también, nos han permitido comprender la envergadura y límites de un tema sumamente complejo y, tal vez oscuro del que no existe ningún precedente de estudio histórico.

Al Departamento de Fisiología (Fisiología Animal) y a la Unidad de Historia de la Veterinaria del Departamento de Toxicología y Farmacología, ambos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), por su compromiso y soporte para la elaboración y presentación de este trabajo.

A todo el personal de bibliotecas y hemerotecas visitadas, que han facilitado al máximo las búsquedas bibliográficas y, en especial, recalcar la amabilidad y paciencia mostrada por el Servicio de Biblioteca y Documentación, así como el personal de Secretaría y Gerencia de nuestra Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

Pero, además, para la realización de esta Tesis Doctoral se ha requerido la ayuda de numerosos profesionales de diferentes sectores del ámbito público (personal de la Administración General del Estado, de las Comunidades Autónomas, Autoridades Locales y destinados en Puntos de Inspección Fronteriza), profesores de universidad y renombrados investigadores, veterinarios clínicos, productores y asociaciones ganaderas o, incluso, profesionales de la industria farmacéutica veterinaria y de los piensos. A todos ellos quiero mostrar mi más profundo agradecimiento. Y, en especial y, de modo particular y significativo, a todas las personas que amablemente han querido colaborar con su opinión, ayuda, o facilitándome bibliografía y documentación de su propiedad.

- D. Valentín Almansa Sahagún.
- D. Marcelino Arroyo Fuentes.
- D. Luis Canalda Fornós.
- D. Luis Fernando Corbalán Ruiz.
- Dña. María Corrés Illera.
- Dña. Miriam Cuenca Nespral.
- Dra. Dña. M^a Teresa Cutuli de Simón.
- D. Emilio Luis Díaz Vidal.
- Dña. M^a Ángeles Fernández Fernández.
- Dña. M^a José Ferrer Montesa.
- D. Roberto Gallego Soria.
- Dña. Marina González Paz.
- Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal.
- Dr. D. Francisco Javier Jiménez Blanco.
- D. Enrique Jodra Trillo.
- Dr. D. Amalio de Juana Sardón.
- Dña. Emila Lameiras Rejo.
- Dña. M^a Luisa Lavín Teleña.
- Dr. D. Clemente López Bote.
- D. Alfonso Luque Moya.

- Dr. D. Marcos Malvar Cerdeira.
- Dña. María Martín García.
- D. César Martín Pérez.
- D. Jesús Martín Ruiz.
- Dña. Cristina Martín Von Kauffmann.
- Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.
- Dña. Carmen Merino Sáenz de Santamaría.
- Dr. D. Francisco de Asís Muñoz Alcázar.
- D. Francisco Javier Nieto Martínez.
- Dr. D. César Nombela Cano.
- D. Gregorio Ortega Rodríguez.
- Dr. D. Luis Ignacio Pérez-Ordoyo García.
- D. Dámaso Quintana Pedraja.
- Dr. D. Elías Fernando Rodríguez Ferri.
- D. Isidoro Ruiz-Ramos García-Tenorio.
- Dr. D. Manuel Ignacio San Andrés Larrea.
- Dña. Alba Segura López.
- Dña. Ana M^a Tubío Rodríguez.
- Dr. D. Pablo Valera Sanz.
- Dña. Cristina Villegas García.
- Dña. Gloria Zarandona Navío.
- Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS).
- Asociación de criadores de una raza de vacuno selecto de carácter anónimo.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Albacete.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Cáceres.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Ciudad Real.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de La Coruña.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Cuenca.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Lugo.
- Informante ganadero anónimo de la provincia de Toledo.
- Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Barcelona.
- Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Cáceres.
- Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Córdoba.
- Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de La Coruña.
- Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Segovia.
- Informantes veterinarios anónimos Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara.
- Informante veterinario anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel.
- Informante veterinario anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón.
- Informante veterinario anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia.
- Touza y Asociados, S. L.

Finalmente agradecer a toda mi familia el apoyo permanente y el respeto que siempre han demostrado por mi profesión, formación y aprendizaje.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
ÍNDICE	3
RESÚMENES	5
GLOSARIO DE ACRÓNIMOS	13
1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	17
1.1 Justificación	19
1.2 Objetivos	23
2. MÉTODOLOGÍA Y FUENTES	25
2.1 Búsqueda bibliográfica	27
2.2 Realización de encuestas	33
2.3 Organización y análisis de los datos y elaboración del escrito	45
3. INTRODUCCIÓN	49
3.1 Pilares de eficiencia productiva	51
3.2 Promoción del crecimiento	53
3.2.1 <i>Promotores del crecimiento: clasificación</i>	54
4. ESTUDIO HISTÓRICO DEL USO DE PROMOTORES O SUSTANCIAS ESTIMULANTES DEL CRECIMIENTO	71
4.1 Periodo previo al uso de promotores del crecimiento	74
4.2 Periodo de despegue, auge y prohibición en el uso de los promotores tradicionales	94
4.2.1 <i>Transición del siglo XIX al siglo XX y planteamiento general del escenario histórico</i>	95
4.2.2 <i>Planteamiento mundial, acuerdos internacionales y estrategia europea</i>	103
4.2.2.1 Primer periodo (1944 ó 1980)	104
4.2.2.2 Segundo periodo (1980 ó 1996)	112
4.2.2.3 Tercer periodo (1996- 2015)	120
4.2.3 <i>Planteamiento en España</i>	138
4.3 Análisis histórico de las diferentes categorías de promotores del crecimiento tradicionales	175

5. ACTUACIONES SANITARIAS EN ESPAÑA: EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE RESIDUOS (PNIR)	205
5.1 Antecedentes históricos al establecimiento del Plan Nacional de Investigación de Residuos de 1998	208
5.2 Implantación del actual Plan Nacional de Investigación de residuos (PNIR): Procedimientos de trabajo oficial	217
5.2.1 <i>Procedimiento y actuaciones</i>	222
5.2.2 <i>Procedimiento oficial de actuación ante la detección de casos positivos en muestreos aleatorios dentro del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR)</i>	227
5.3 Evolución histórica de actuaciones y datos obtenidos desde la implantación del PNIR	235
5.3.1 <i>Evaluación de los datos para las especies de mayor interés</i>	244
6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DETECCIÓN DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS O INDESEABLES	257
7. NUEVAS PERSPECTIVAS EN PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO	273
7.1 Modificadores inmunológicos	276
7.2 Modificadores digestivos o sustancias de origen natural	278
7.2.1 <i>Los modificadores digestivos utilizados con fines promotores</i>	282
7.3 Otras sustancias que se usan para mejorar el crecimiento	294
7.4 Técnicas reproductivas, de higiene y manejo ganadero	298
8. COROLARIO DE RESULTADOS	307
9. CONCLUSIONES	313
10. BIBLIOGRAFÍA	319
11. ANEXOS	363

RESUMEN

El engorde animal constituye, desde el principio de los tiempos, una de las grandes preocupaciones y necesidades de la humanidad, a las que se ha intentado poner solución de muy diversas maneras a lo largo de toda la historia.

Los vacíos de conocimiento y de documentación escrita, relativos a la evolución histórica de aspectos referentes a las técnicas de engorde animal utilizados en ciertas épocas antiguas y, los relativos a la prohibición y posteriores usos de los promotores del crecimiento farmacológicos, son importantes. Esto otorga un valor añadido a nuestro estudio como resultado de una amplia recopilación documental de la que no se han encontrado precedentes.

El objetivo principal de esta Tesis Doctoral, es realizar un estudio histórico lo más detallado posible, en el que se describe el conjunto de técnicas y productos de los que se ha valido el hombre para ver incrementadas sus producciones animales a lo largo de toda la historia. Centrándonos, de modo particular, en el impacto de estas sustancias en la ganadería española y cómo las políticas de uso y restricción se han visto fuertemente influenciadas por las medidas propuestas por Europa.

Del mismo modo, se describen las diferentes categorías de sustancias químicas que se han ido presentando en el mercado para el engorde animal a lo largo de la época de máximo esplendor de los promotores del crecimiento, es decir, la segunda mitad del siglo XX, las condiciones de uso, los beneficios que reportaron y, de modo fundamental, las causas que desencadenaron su prohibición y las repercusiones a estas medidas legales.

Se expone de modo cronológico, un tema de difícil abordaje por su carácter controvertido, porque enfrenta intereses de muchos sectores e implica en un mismo asunto, aspectos de gran relevancia social y económica, como la seguridad alimentaria, la salud de los consumidores, los intercambios comerciales globalizados, la economía agroganadera mundial y la protección medioambiental.

Para la consecución de los objetivos propuestos, la metodología utilizada exigió una pormenorizada revisión documental de distintas fuentes escritas: libros, artículos científicos, revistas de divulgación y documentos legales, que han permitido encuadrar el marco histórico en el que se han desarrollado todos los acontecimientos.

El carácter polémico del estudio y ciertas carencias bibliográficas, hacen imprescindible complementar la búsqueda documental con entrevistas a profesionales de sectores relacionados y afectados por este tema que, no solo enriquecen el escrito, sino que permiten exponer desde la experiencia personal el transcurso de los acontecimientos y expresar el sentir general de cada uno de los eslabones implicados en la cadena de suministro alimentario y, por tanto, en el asunto de los promotores del crecimiento animal.

Para la redacción del trabajo se ha optado por realizar una división histórica peculiar, pero que responde a nuestras necesidades y permite una exposición más comprensible. De este modo se plantea:

- Inicialmente un apartado introductorio en el que se describen términos fundamentales para la comprensión del escrito y el planteamiento de las diferentes categorías de estimulantes farmacológicos utilizados en promoción del crecimiento en la época de auge de estas sustancias.
- Un amplio segundo apartado donde se establece el desarrollo histórico y evolución de las técnicas y métodos utilizados para el engorde animal, desde las culturas más antiguas hasta la actualidad. En este caso se subdivide la exposición siguiendo el orden cronológico de los acontecimientos.

Se hace hincapié en los aspectos más destacables de la cría animal, las sustancias y remedios suministrados para mejorar su engorde y producción y, de modo particular, se incide en el siglo XX, momento en el que trascienden los hechos de mayor relevancia en el asunto tratado.

A su vez, se describen los acuerdos mundiales y políticas europeas que fomentaron la utilización de las sustancias más efectivas, pero también las más polémicas y, posteriormente, las causas de su prohibición, hecho que, generó el malestar de ciertos países extracomunitarios que iniciaron actuaciones tendentes a la protección de su comercio alimentario.

En consecuencia, se exponen los acontecimientos que llevaron a nuestro país a adoptar las medidas comunitarias de fomento en el uso de estos preparados, a pesar de encontrarnos en una situación política y social diferente, las décadas en las que veterinarios y revistas especializadas alentaban al uso de los estimulantes del crecimiento (1960 - 1985) y descripción de las causas que precipitaron la prohibición de modo paralelo que en el resto del continente europeo.

- En un tercer apartado se analizan las repercusiones derivadas de las medidas restrictivas. Se plantea inicialmente un análisis histórico del conjunto de las acciones de inspección y control presentadas en nuestro país para garantizar el cumplimiento de la normativa en materia de residuos. Y se describe el desarrollo del *Plan Nacional de Investigación de Residuos* (PNIR) desde su implantación en 1998, como programa garante de la lucha contra las prácticas ilegales y el uso fraudulento de sustancias prohibidas. A su vez, se realiza el análisis de los datos recopilados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, dentro del marco de actuaciones del PNIR para las especies de interés cárnico más representativas desde su origen.
- Posteriormente se describe el desarrollo de las técnicas de determinación en alimentos de las diferentes categorías de promotores clasificadas como residuos, la evolución histórica de dichos métodos y las técnicas de laboratorio permitidas en la actualidad.
- Y, finalmente, se realiza una exposición de todas las alternativas disponibles para sustituir a los promotores tradicionales desde la prohibición de los últimos agentes en 2006; conjunto de métodos que nunca alcanzarán los mismos resultados que los retirados estimulantes farmacológicos.

Como resultado de nuestra investigación histórica se considera que, el auge en el uso de los promotores del crecimiento respondió inicialmente a medidas paliativas para hacer frente a la carencia alimentaria vivida en el continente europeo tras la Segunda Guerra Mundial y, como oportunidad o impulso para la mejora productiva y de los intercambios comerciales de algunos países extracomunitarios.

Los excedentes generados por las actuaciones europeas establecen la antesala de las medidas proteccionistas llevadas a cabo por las autoridades comunitarias, dentro de las cuales se enmarca la prohibición de los primeros promotores, a finales de la década de 1970, como una de las actuaciones más precisas para garantizar el mantenimiento de la política agraria europea y la salvaguarda del comercio intracomunitario de las carnes.

Las reacciones de países terceros marcaron una línea clara y, en particular, Estados Unidos inició una serie de actuaciones tendentes a garantizar su comercio exterior. El recurso interpuesto en 1996 y sus consecuencias se han prorrogado más de quince años. Finalmente, las partes enfrentadas parecen haber llegado a un acuerdo parcial que aún no se ha hecho efectivo.

La documentación consultada permite corroborar que en nuestro país el uso de los estimulantes del crecimiento se inició de modo paralelo al desarrollo de la industria de los piensos y continuó la misma trayectoria que en el resto del continente europeo. Se utilizaron promotores por categorías, siguiendo òmodasö y, los primeros años tras la prohibición, nuestros ganaderos todavía continuaron dando uso a algunas sustancias hasta principios del siglo XXI.

En general, la implantación de las medidas prohibitivas en España y las actuaciones llevadas a cabo dentro del marco del PNIR son consideradas por los sectores afectados como un garante de seguridad alimentaria y salud pública y los resultados recopilados por fuentes oficiales parecen corroborar la eficacia de dicho programa.

Las técnicas de determinación de sustancias prohibidas han ido evolucionando de modo prácticamente paralelo a la aparición de nuevas categorías de sustancias promotoras en el mercado pero, en muchos casos con un cierto retraso, hecho que favorece la picaresca de los productores. Los métodos de laboratorio actualmente utilizados están fijados por la legislación vigente y se basan en técnicas cromatográficas.

Mientras tanto, la comunidad científica trabaja para obtener nuevos compuestos con propiedades estimulantes del crecimiento, a fin de solventar, parcialmente, una de las grandes preocupaciones de todo el sector ganadero, pero sin poner en peligro la salud del consumidor y, de modo particular, para hacer frente a la deuda moral que supone el hambre en el mundo sin llegar a comprometer nuestro medioambiente.

En nuestra sociedad parece existir unanimidad en relación a que, las autoridades deben anteponer la seguridad del consumidor y la salud pública a cualquier otro aspecto y, en general, los sectores afectados se muestran conformes con la decisión que en su momento adoptó la Comisión Europea.

En espera de que Europa empiece a aplicar las medidas derivadas de los acuerdos de consenso alcanzados en materia de comercio alimentario, el debate sigue abierto, ya que, el asunto de los promotores del crecimiento todavía involucra y esconde múltiples

intereses sanitarios, comerciales, ecológicos y por supuesto económicos, que afectan, de un modo especial, a países como España, con un poderoso sector agropecuario.

EXTENDED SUMMARY

One of the primary concerns of humanity has been the fattening of livestock. This has been approached with a variety of means all over time. Due to the scarcity of knowledge and scientific publications related to the evolution of the different techniques in animal fattening, this research focuses on the subsequent uses and prohibitions of pharmacologic growth promoters throughout historical periods. Therefore, this confirms the value of the present work as a broad compilation not previously undertaken.

The main objective of this PhD dissertation is to make a detailed historical review of the group of techniques and products which have helped mankind increase animal production in the course of history. The study focuses primarily on the impact that these substances have had on animal production in Spain. Secondly, how the EU legislation and policy have influenced the use, restrictions and national Spanish policy on growth promoters.

This paper reports different categories of growth promoters which have been available for animal fattening during the heyday of the use of these substances, the second half of the 20th century. In addition, this work presents the conditions of use, the benefits they provide and particularly the causes which have led to their illegalization and legal aftermath.

The use and prohibition of growth promoting substances is explained in chronological order. This is a contested subject, due to its character it juxtaposes the interests of many sectors. While affecting several aspects of great social and economic relevance. For instance food safety, consumer health, globaltrade, world agricultural economics and environmental protection.

In order to achieve these goals, the methodology used requires an exhaustive revision handling all available resources. Including books, scientific articles, popular magazines and legal documents among others. These materials have made it possible to frame the historic events in which this investigation has taken place.

The controversial implications of this academic work and the lack of literature make it essential to complete this groundwork with supplementary investigations. For instance, interviews with professionals of the affected sectors implicated in the food production chain (oral sources). Such as veterinarians, farmer associations, consumer associations, public health authorities, among others. These type of investigations focused on growth promoters allow to understand the points of view and concerns of the affected sectors previously mentioned.

For the sake of facilitating the comprehension this dissertation applies an unconventional historical organizational scheme. According to which, the structure of this PhD thesis is as follows:

An introductory chapter, describing the fundamental terms to better understand the approach of the different types of pharmacological stimulants used as growth promoters, during the period in which popularity of these substances was at its highest point.

An extended second chapter, establishing the history and evolution of the techniques and methods used to fatten animals. Covering from the earliest cultures up to the present time. For this specific part, the narrative follows a chronological order of events.

Emphasis is placed on substances and cures applied to improve fattening in animal production. Focusing on the 20th century during which the most relevant events have taken place.

There was a time when International agreements and EU policy encouraged the use of most effective growth promoter drugs. Shortly after, the EU prohibited the administration of this type of drugs as growth promoters. Thus creating a conflicting regulatory environment between countries inside and outside of the UE. Causing the latter to enact measures in order to protect their meat food trade.

Consequently, Spain adopted EU measures which encouraged the use of growth promoters. During 1960-1985 both veterinarians and specialized magazines advocated in favor of the use of growth promoters. The events that led to the adoption of the EU measures as well as the description of the causes that prompted the prohibition of the rest of the European continent are described.

The third chapter analyzes the repercussions derived from the prohibitions of the use and administration of growth promoters. The combined actions of control and inspection, presented in Spain guaranteeing the compliance of EU Directives concerning residues in animals, have been reviewed historically. In order to detect residues in animals, a National policy called *Plan Nacional de Investigación de Residuos* (PNIR) was enacted in 1998. The main purpose of the PNIR was to guarantee and protect against illegal practices and fraudulent uses of prohibited substances. Meanwhile, data compiled from the Spanish Ministry of Agriculture, Food and Environment (*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, MAGRAMA*); concerning the most representative meat production species is synthesized within the framework of the PNIR.

The development of detection techniques used to analyze the different types of growth promoters, which can be found as residues in food is described. As well as the official methodology of laboratory techniques practiced at the present time.

Since 2006 all the traditional growth promoters were prohibited. Therefore, new alternative methods are coming to light. Thus, substituting the previous growth promoting substances. It is interesting to note, that the currently allowed methods are unable to produce the same results obtained with the banned pharmacological stimulants.

This historical investigation considers that the rise in the administration of growth promoters was used to mitigate the effects of food scarcity in Europe during and after the Second World War. As a result, this created an opportunity to improve animal production and trade with countries outside the EU.

The surplus generated by European countries resulted in protectionist policies. Including the first illegalization of growth promoters in the late 1970s. Thus, considered one of the most precise guarantees to maintain and safeguard European agrarian and livestock policies and meat trade within the European countries.

Countries outside the EU, especially the US, marked a clear tendency towards guaranteeing their external trade. An appeal was filed in 1996 and its consequences have extended for more than 15 years. In the end the opposing parties appear to have reached a partial agreement which has yet to be enforced.

The literature corroborates the fact that Spain began to use growth promoters at the same time that animal feed industries developed. The same tendency was observed in the rest of European countries. In Spain the type of growth promoters was chosen by following certain trends. In the years following the prohibition, Spanish farmers continued to use these substances up until this century.

In Spain the implementation of restrictive measures and the actions taken by the PNIR, have affected many sectors. As such the PNIR has been considered as guarantor of food safety and public health. Results released by official sources validate the effectiveness of the program.

The detection techniques for prohibited substances and the emergence of new categories of growth promoters in the market have evolved side by side. However, in some cases there is some delay in the development of the techniques that detect these new drugs. Which in turn can favor fraudulent behavior of certain producers. Official detection techniques are all based on chromatography, and are fixed by current legislation.

The scientific community continues to work towards obtaining new growth promoters that improve animal production whilst not affecting consumer health. Hence, solving one of the most important issues affecting animal production sector. The goal is to end world hunger without compromising our environment.

However, there is a social consensus for authorities to prioritize consumer safety and public health over any other aspect. The measures adopted by the EU Commission have been accepted by the affected sectors, for the time being.

Waiting for the EU to enforce the consensual measures in the agreements on trade and food commerce. The debate is still open due to the fact that growth promoters encompass several commercial, ecological, health and economic interests. Having more impact in countries with a strong agricultural sector, such as Spain.

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

- AAFCO.- Asociación de Oficiales Americanos para el Control de la Alimentación (American Feed Control Officials).
- ADDA.- Asociación de defensa de los derechos del animal.
- AECOSAN.- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- AEHV.- Asociación Española de Historia de la Veterinaria.
- AEMPS.- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.
- AESAN.- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- AGRAMA.- Asociación Nacional de Criadores de Ganado ovino selecto de Raza Manchega.
- AINES.- Antiinflamatorios no esteroideos.
- ANABE.- Agrupación de Asociaciones de Criadores de Ganado vacuno de la Raza Berrenda en negro y en colorado.
- ANPS.- Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto.
- AOAC.- Official Methods of Analysis.
- APPCC.- Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
- AUE.- Acta Única Europea.
- AZASA.- Alimentación Zootécnica Aplicada, S. A.
- BOE.- Boletín Oficial del Estado.
- BOPI.- Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.
- CAST.- Council for Agricultural Science and Technology.
- CCAA.- Comunidades Autónomas.
- CCM.- Consejo del Comercio de Mercancías.
- CE.- Comunidad Europea.
- CECA.- Comunidad Europea del Carbón y del Acero.
- CEE.- Comunidad Económica Europea.
- CIT.- Enzima Citron Rho-interacting Kinase
- CNA.- Centro Nacional de Alimentación.
- COAG.- Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos.
- CSIC.- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- DDES.- Dipropionato de dietilestilbeno.
- DES.- Dietilestilbestrol.
- DG.- Dirección General.
- DGSP.- Dirección General de Salud Pública y Participación.
- DOP.- Denominación de Origen Protegida.
- EEUU.- Estados Unidos.

- EFSA.- Autoridad Europea para la Seguridad de los Alimentos.
- EIA.- Enzimoimmunoanálisis (Enzyme Immunoassay).
- ELISA.- Análisis enzimático unido a un inmunoabsorbente (Enzyme Linked Immunosorbent Assay).
- ESD.- Entendimiento sobre Solución de Diferencias.
- EU.- European Union.
- ETG.- Especialidad Tradicional Garantizada.
- FAO.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FDA.- United Food and Drug Administration.[
- FEDESA.- Federación Europea de Sanidad Animal.
- FSH.- Hormona folículo estimulante (Follicle-Stimulating Hormone).
- GATT.- Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (General Agreement on Tariffs and Trade).
- GC-MS.- Cromatografía de gases con espectrometría de masas (Gas Chromatography - Mass Spectrometry).
- GC-MS/MS.- Cromatografía de gases con espectrometría de masas doble (Gas Chromatography- tandem Mass Spectrometry).
- GH.- Hormona del crecimiento (Growth Hormone).
- GH-RF.- Somatocrinina, hormona liberadora de la hormona del crecimiento (Growth Hormone-Releasing Factor).
- GHRH.- Somatocrinina, hormona liberadora de la hormona del crecimiento (Growth Hormone-Releasing Factor).
- GH-RIF.- Somatostatina, Hormona inhibidora de la liberación de la hormona del crecimiento (Growth Hormone-Release Inhibiting Factor).
- GnRH.- Hormona liberadora de gonadotropinas (Gonadotropin-Releasing Hormone).
- hpGRF.- Somatocrinina, Hormona liberadora de la hormona del crecimiento (Growth Hormone-Releasing Factor).
- HPLC-DAD.- Cromatografía líquida de alta resolución con sistema de detección por fotodiodo (High Performance Liquid Chromatography with Photodiode Array Detection).
- HPLC-Fluor.- Cromatografía líquida de alta resolución con flúor (High Performance Liquid Chromatography- Fluor).
- HPLC-PDA.- Cromatografía líquida de alta resolución con fotodiodo (High Performance Liquid Chromatography- Photodiode Array).
- IA.- Inseminación artificial
- IDA.- Ingesta Diaria Admisible.
- IETS.- Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud.

- IGF.- Somatomedinas, Factor de crecimiento similar a la insulina (Insulin-like Growth Factor).
- IGP.- Indicación Geográfica Protegida.
- INIA.- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.
- INVAC.- Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno Autóctono de Calidad.
- IRMA.- Análisis inmunorradiométrico (Immuno Radiometric Assay).
- JCCM.- Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
- JECFA.- Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives).
- LC-HRMS.- Cromatografía líquida con espectrometría de masas de alta resolución (Liquid Chromatography- High Resolution Mass Spectrometry).
- LC-MS/MS.- Cromatografía líquida con espectrometría de masas doble (Liquid Chromatography- tandem Mass Spectrometry).
- LH.- Hormona luteinizante (luteinizing Hormone).
- LHE.- Legislación Histórica Española.
- LMR.- Límite máximo de residuos.
- MAGRAMA.- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MEP.- Modelo Europeo de Producción.
- MPA.- Medroxi-progesterona.
- MRPL.- Límites mínimos de funcionamiento exigidos (Minimum Required Performance Levels).
- MSSSI.- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- OCMs.- Organización Común de Mercados.
- OIE.- Organización Mundial de Sanidad Animal.
- OMC/WTO.- Organización Mundial del Comercio (World Trade Organization).
- OMG.- Organismo Modificado Genéticamente.
- OMGE.- Organización Mundial de Gastroenterología.
- OMS/WHO.- Organización Mundial de la Salud (World Health Organization).
- OSD.- Órgano de Solución de Diferencias.
- PAC.- Política Agraria Común.
- PCBs.- Bifenilos policlorados (Polychlorinated Biphenyls).
- PIF- Puestos de Inspección Fronterizo.
- PNIR.- Plan Nacional de Investigación de Residuos.
- PNIRAC.- Plan Nacional de Investigación de Residuos en los Animales y las Carnes Frescas.
- RACVE.- Real Academia de Ciencias Veterinarias de España.
- RAPEX.- Red de alerta comunitaria.

- RASFF.- Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (Rapid Alert System for Food and Feed).
- RD.- Real Decreto.
- REBIUN.- Red de Bibliotecas Universitarias Españolas.
- RIA.- Radioinmunoanálisis (Radio Immuno Assay).
- SCIRI.- Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información.
- SNC.- Sistema Nervioso Central.
- SPS.- Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Sanitary and Phytosanitary).
- STH.- Hormona somatotropa, somatotropina, hormona del crecimiento.
- T3.- Triyodotironina.
- T4.- Tiroxina.
- TBA.- Trenbolona.
- TBT/OTC.- Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (Agreement on Technical Barriers to Trade).
- TESEO.- Base de datos de Tesis Doctorales.
- TRH.- Hormona liberadora de tirotropina (Thyrotropin-Releasing Hormone).
- TSH.- Tirotropina (Thyroid-Stimulating Hormone).
- TTIP.- Asociación Transatlántica para el Comercio y la Inversión (Transatlantic Trade and Investment Partnership).
- UAM.- Universidad Autónoma de Madrid.
- UCM.- Universidad Complutense de Madrid.
- UE.- Unión Europea.
- UNAM.- Universidad Nacional Autónoma de México.
- UNE.- Una Norma Española.
- UNED.- Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- USA.- United States of America.

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 JUSTIFICACIÓN

La cría de animales ha constituido, siempre, una de las mayores preocupaciones del hombre. Se trata de una actividad de la que, desde el principio de los tiempos ha buscado beneficiarse, intentando sacar, en cada momento, el mayor rendimiento posible, no solo con la obtención de su sustento proteico, sino también en todos los aspectos que le permitía la cría pecuaria.

La necesidad del hombre de ver incrementadas sus producciones agroganaderas es una de las metas perseguidas, desde los primeros asentamientos humanos, hasta los núcleos de producción animal más modernos. Por ello, los sistemas primarios han ido evolucionando en complejidad a lo largo de los siglos, atendiendo a las exigencias de la humanidad y, estando muy condicionado este avance por las épocas de pobreza.

Los métodos utilizados para mejorar las producciones e incrementar el crecimiento de las distintas especies han ido modificándose y adaptándose en función de los conocimientos científicos y de las necesidades de la población, llegando a describirse técnicas y sustancias de administración a los animales realmente dispares en las distintas épocas, constituyendo éste uno de los puntos más importantes de nuestro estudio.

Haciendo un recorrido histórico se observa que los sistemas de producción no han sufrido importantes mejoras a lo largo de los siglos hasta bien entrado el siglo XX, en el que, tanto España como Europa, se encontraban en estado de despegue gracias a los medios técnicos desarrollados desde la revolución industrial, una explosión en el conocimiento científico y, sobre todo, de modo obligado, por la situación de hambruna que habían provocado las guerras.

Este escenario propició el descubrimiento, desarrollo y uso de gran cantidad de sustancias promotoras del crecimiento a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. Todos estos productos, altamente eficientes, han ido sustituyéndose a principios del siglo XXI por alternativas más seguras, aunque menos rentables, obedeciendo a las directrices marcadas por las autoridades y desatando una fuerte polémica tras la prohibición.

En esta tarea de mejora de los sistemas de abastecimiento alimentario, los avances en medicina veterinaria, en higiene alimentaria y en salud pública se han convertido en fuertes aliados de la profesión veterinaria. Poco a poco, estos pilares básicos se han ido instaurando como aspectos fundamentales de la producción ganadera, permitiendo a nuestro país y, en definitiva a toda la Unión Europea (UE), situarse a la cabeza en la cadena de abastecimiento alimentario de calidad, en la que se trata de respetar al máximo el medio ambiente, la sanidad y bienestar animal y la salud de los consumidores.

Todos los acontecimientos históricos vividos en nuestro país, y en la UE, durante el siglo XX han configurado y marcado la clara tendencia en los sistemas de producción animal, permitiendo que, la cadena de producción de alimentos, hoy, sea segura y eficiente y, en la que, las autoridades no quieren dar cabida a los suplementos medicamentosos, raciones o fármacos que provoquen de manera peligrosa o fraudulenta el crecimiento animal. Esta circunstancia hace que se separe por completo de los sistemas de producción ganaderos que se mantienen en terceros países.

Por otro lado, el estudio de las sustancias usadas como promotores y, consecuentemente, de los residuos que dejan en los productos de origen animal destinados al consumo humano, engloba aspectos y aúna disciplinas con implicaciones legales, que van, desde el estudio toxicológico y el derecho medioambiental, hasta las actividades de control oficial en aras de la protección de la salud de los consumidores y la seguridad alimentaria.

La falta de unidad de actuación entre los distintos Estados Miembros de la Organización Mundial de Comercio, la evolución de las medidas agrarias de la UE y las sucesivas crisis alimentarias han conformado el cuadro histórico en el que nos encontramos actualmente. Todas estas situaciones han marcado de modo decisivo el rumbo de las políticas restrictivas en materia de residuos y en todo lo referente a la prohibición del uso de promotores del crecimiento en el territorio comunitario, situación que constituye el planteamiento inicial de esta Tesis Doctoral.

El desarrollo de este trabajo nos ha permitido ahondar en un asunto sumamente complejo y de gran relevancia en salud pública, en el que se implican múltiples intereses comerciales, sanitarios, económicos y medioambientales. Todos estos hechos nos llevan a justificar la importancia de realizar un estudio histórico sin precedentes, sobre una situación que, de modo consecuente a todos los acontecimientos ocurridos, ha derivado en un problema sanitario y de comercio que, en cierto modo, sigue pasando, inadvertido a la sociedad.

La conveniencia y utilidad de este estudio no solo radica en la inexistencia de un compendio previo que unifique el inmenso entramado político, económico y sanitario imbricado en el descubrimiento, uso y prohibición de todas estas sustancias en ganadería, sino en la polémica consecuente que, todavía mantiene en tensión a diferentes sectores profesionales en nuestro país y a dos importantes potencias productoras de carne a nivel mundial.

El amplio trabajo de recopilación documental y de revisión nos ha revelado la existencia de ciertos vacíos de información sobre un asunto que, todavía hoy, es un punto caliente en el mundo ganadero y, en el comercio alimentario, y que, solo ahora, muestra un mínimo, pero dudoso atisbo de solución en un futuro cercano.

Una trayectoria profesional dedicada al servicio público en autorización y registro de medicamentos veterinarios y a la protección de la salud pública, acompañada de un amplio estudio preliminar en el campo de las nuevas alternativas a los estimulantes del crecimiento y, cierta cooperación con grupos de investigación de renombre en la evaluación de técnicas de determinación de las sustancias prohibidas, han permitido despertar en nosotros el gran interés que suscita este tema y sobre el que, históricamente, no se ha profundizado hasta la fecha.

Este trabajo se presenta pretendiendo ofrecer una visión histórica de un problema vigente que dificulta los intercambios comerciales. Un estudio en el que no solo se describe y analiza el desarrollo de los acontecimientos más relevantes que, han llevado a la situación actual, sino que se ha buscado dar una interpretación más real de los hechos, más o menos polémicos, mediante la recopilación de testimonios de profesionales de los distintos sectores que se vieron implicados en los momentos de mayor trascendencia y que, todavía hoy, viven las consecuencias.

El propósito inicial de este estudio nace del interés que suscita para el mundo ganadero la prohibición de los promotores de crecimiento usados tradicionalmente. En concreto, nuestro planteamiento se inicia tras la supresión de los últimos estimulantes químicos del engorde en 2006, los antibióticos.

Tras realizar algunas investigaciones de laboratorio, en metodologías de determinación y puesta a punto de técnicas de evaluación hormonal y, en una pequeña parcela relativa a posibles nuevas alternativas en engorde animal, nuestro interés en este asunto se acrecentó al observar las posibilidades que planteaba este nuevo campo para la profesión veterinaria.

En poco tiempo, al comenzar el trabajo de investigación histórica en materia de usos y prohibición de los promotores del crecimiento y, plantearnos un estudio más profundo sobre la casuística y origen de esta situación, nos vimos inmersos en un tema apasionante, no solo por la complejidad de actuaciones y decisiones tomadas a distintos niveles que han desembocado en la prohibición, sino también, por los diferentes intereses de las partes implicadas. Un asunto de trascendencia mundial que, continúa suscitando la polémica en foros, reuniones internacionales y en todos los sectores relacionados o afectados por las medidas adoptadas.

La realización de un estudio histórico que analice toda esta situación se nos presentó como un gran reto; no solo porque se trata de un asunto que ensambla en una misma espiral prácticamente todas las parcelas que mayor impacto tienen en la profesión veterinaria: la sanidad animal, la producción pecuaria, la zootecnia, la seguridad alimentaria, el comercio de productos ganaderos y la protección de la salud pública. Sino que, nos ha permitido desenterrar acontecimientos de gran relevancia en nuestra historia y se ha puesto de manifiesto el choque de intereses de las diferentes potencias y eslabones de la cadena de producción alimentaria implicados.

Haciendo honor a nuestros orígenes como profesión y a la entidad e integridad de una actividad apasionante y plenamente vocacional, el lema *õHigia pecoris, salus populi*¹, tan propio de nuestro hacer, se viene a nuestra mente como uno de los enunciados más adecuados para definir la ética asociada al uso indebido y abusivo de sustancias que, inicialmente se trataron como la panacea que el mundo ganadero anhelaba de un modo desesperado en épocas de postguerra². Así mismo comprobamos como, en pocos años, la

¹ *õHigia pecoris, salus populi*: "La higiene del ganado, la salud del pueblo". Lema referente de la profesión veterinaria y de las Facultades de Veterinaria desde hace casi un siglo y que figura en el escudo de la profesión en España.

Fue adoptado en 1922 por Asociación Nacional de Veterinaria Española (antecesora del actual Consejo General de Colegios Veterinarios de España) y modificado posteriormente, en 1942, hasta adoptar su conformación actual. El origen del citado emblema está en el escudo establecido por la Real Orden de 21 de enero de 1913 para su uso en el uniforme civil de los Inspectores de Higiene Pecuaria (actual Cuerpo Nacional Veterinario).

El lema consagra el cuidado y la promoción de la higiene animal para garantizar la salud humana, aún así, el término *õhigieneõ* engloba un importante componente profiláctico, pues integra el conjunto de medidas de protección de la salud animal en consonancia con el medio ambiente y la salud pública, de modo que la prevención y control de las zoonosis y la higiene alimentaria constituyan el máspreciado objetivo de los profesionales veterinarios (Durán Ferrer, M., 2008, p 133- 134).

² Como bien predica el editorial de la revista *Avigan*, en su nº de julio de 1967, *õNo debe confundirse los avances científicos, que tanto afectan a esta rama con las panaceas universalesõ*. La ganadería sigue de moda (1967) Editorial. *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº 176, julio, p 7.

administración de estas sustancias, que había sido defendida y respetada por todos los sectores, empieza a entrar en conflicto con los principios de protección de la salud pública, principalmente a ojos de la sociedad de consumo. Y como, a raíz de la prohibición se empieza a percibir que existen escondidos unos intereses mercantiles o económicos, que, infravaloran la prohibición y llevan a la aparición de prácticas fraudulentas; hechos que desvirtúan y devalúan la integridad de la profesión veterinaria.

Se trata de un tema que desde el punto de vista histórico, es sumamente complejo y de carácter poliédrico. En él se entrelazan gran cantidad de intereses sectoriales, lo cual complica excesivamente la exposición. A todo ello hay que añadir que constituye un problema que roza la legalidad, un aspecto que no solo da valor a este estudio, sino que hace más complicado encontrar fuentes de información que relaten con veracidad y al completo los acontecimientos ocurridos.

Este análisis histórico nos ha permitido, no solo entender y describir las causas que suscitaron el uso y posteriormente la prohibición de las sustancias promotoras, sino que también, nos ha llevado a comprender diferentes posturas de algunas partes afectadas. Para ello nos hemos adentrado en un periodo esencial en la historia agropecuaria española³: el despeque de la ganadería como pilar económico y la transformación, industrialización e intensificación de los sistemas de abastecimiento alimentario dentro de un marco social, económico y político que, hasta hace tan solo medio siglo, era sumamente voluble.

³ Periodo en el que, como bien indica Moreno Fernández-Caparrós en las consideraciones metodológicas de su tesis doctoral *«() la profesión veterinaria protagonizó su historia de manera más amplia y colectiva»*.

1.2 OBJETIVOS

A la vista de todo lo anteriormente mencionado, el objetivo general de este trabajo es realizar un amplio y pormenorizado estudio del uso y prohibición de los promotores del crecimiento a lo largo de la historia en la producción ganadera en España. Este argumento ha sido ampliado a otras regiones, al estar nuestro país sumamente condicionado, en la mayoría de los casos, por las políticas agroganaderas de sus países vecinos.

A su vez, se incidirá en el periodo de mayor uso y expansión de estas sustancias, el siglo XX y, en concreto, tras el Segundo Gran Conflicto Bélico. Se trata de entender y dar un enfoque analítico a cada uno de los hechos que se han ido sucediendo a lo largo de los años.

Se ha buscado obtener una explicación lógica a los acontecimientos y actuaciones que, poco a poco, o de modo precipitado, han modificado notablemente los sistemas de producción, llegando a conformar el entramado actual del *Modelo Europeo de Producción* que, como Estado Miembro, nos afecta y que difiere notablemente de los núcleos pecuarios tradicionales que existían en nuestro país hasta bien entrado el siglo XX o de los sistemas productivos aún presentes en algunos terceros países.

Por otro lado, se pretende reflexionar sobre las actuaciones de las distintas partes implicadas en cada uno de los momentos cruciales y que han condicionado la toma de decisiones (las autoridades, la industria farmacéutica, el sector científico, los ganaderos y la profesión veterinaria). De esta manera se ha querido plasmar la compleja situación actual y se intentará determinar por qué la problemática de los promotores del crecimiento continúa sin resolverse.

A su vez, aunque el estudio se centrará en nuestro país, se analizarán las causas que precipitaron la supresión de los promotores en ganadería en la UE, hecho que arrastró a todos los Estados Comunitarios, intentando entender si se obedece a intereses económicos, sanitarios, comerciales y de salud pública o incluso medio ambientales.

Además se planteará el análisis de una de las medidas que mayor impacto supuso en nuestro país en la lucha contra el uso fraudulento de los promotores, la aplicación de la normativa estatal actual que desarrolla el *Plan Nacional de Investigación de Residuos*.

Y, finalmente, se expondrá una descripción más general sobre las alternativas existentes destinadas a cubrir el vacío en el mercado en materia de promoción del crecimiento.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES

2. METODOLOGÍA Y FUENTES

2.1. Búsqueda bibliográfica:

Para la elaboración y redacción de este trabajo se ha realizado una pormenorizada búsqueda y recopilación de libros, revistas, documentos, tratados, artículos y manuscritos.

Se han manejado escrupulosamente las herramientas del historiador⁴ en cuanto a la selección de fuentes⁵ y al desarrollar el análisis de todos los documentos escritos obtenidos de muy diversos orígenes y fuentes orales; intentando plasmar todos los acontecimientos relevantes para el objeto del estudio y buscando consensuar las opiniones escritas. A su vez, la información más reciente y polémica se ha analizado, se ha realizado la correspondiente crítica⁶ y se ha contrastado con testimonios y recuerdos depurados de profesionales, por su reconocida y amplia actividad o, representantes de varios sectores ligados y totalmente implicados en este asunto.

Para la recopilación de libros, revistas y documentos de interés se ha tenido acceso y se ha consultado documentación procedente de:

Bibliotecas:

- Biblioteca de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), en la que, aparte de sus propios fondos, mantiene agrupada toda la recopilación bibliográfica que ha constituido durante muchos años la Biblioteca de la Asociación del Cuerpo Nacional Veterinario y la Biblioteca del Colegio de Veterinarios de Madrid.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).
- Biblioteca de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Fondo documental y Biblioteca de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).
- Biblioteca del Departamento de Medicamentos Veterinarios de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).
- Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Biblioteca María Zambrano de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

⁴ *«La Historia de la Veterinaria precisa una metodología para su estudio y comprensión. (í) No es suficiente la realización de la mera descripción de los acontecimientos históricos, es necesario establecer entre ellos las relaciones causales que permitan comprender por qué ocurrieron.»* (Gener Galbis, C., 1999, p 99).

⁵ Evaluación de los cuatro posibles tipos de fuentes de interés en un escrito de análisis histórico: fuentes escritas, fuentes iconográficas, fuentes materiales y fuentes de transmisión oral (Gener Galbis, C., 1999, pp 100- 101).

⁶ *«La crítica de las fuentes (í) se realiza en dos pasos: la crítica externa, entendida como el análisis de la fuente en sí, y la crítica interna como el análisis de la relación de la fuente con el tema que investiga.»* (Gener Galbis, C., 1999, p 101).

- Biblioteca del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
- Biblioteca del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI).
- Colegio de Veterinarios de Madrid (redirigido a la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria de la UCM).
- Biblioteca del Consejo General de Colegios Veterinarios de España.

Hemerotecas:

- Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Fondos bibliográficos:

- Departamento de Fisiología (Fisiología Animal) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Unidad de Historia de la Veterinaria del Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Departamento de Metabolismo y Nutrición del Instituto del Frío del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Archivo Documental de Registro de Medicamentos Veterinarios del Departamento de Medicamentos Veterinarios de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)⁷.
- Fondos bibliográficos de la Asociación del Cuerpo Nacional Veterinario (redirigido a la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria de la UCM).
- Fondos bibliográficos personales de la Dra. Dña. M^a Teresa Cutuli de Simón.
- Fondos bibliográficos personales del Dr. D. Amalio de Juana Sardón.
- Fondos bibliográficos personales de D. Camilo Lameiras Quintas.
- Fondos bibliográficos personales de D. Isaac Reboredo Fernández.
- Fondos bibliográficos personales del Dr. D. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto.
- Fondos bibliográficos personales de la Dra. Dña. Gema Silván Granado.

Bases de datos informatizadas:

- Bases de datos informatizadas del Departamento de Medicamentos Veterinarios de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)⁸.

Durante la investigación y recopilación bibliográfica se ha recurrido, de un modo exhaustivo, a la búsqueda de fuentes primarias y secundarias de documentación, recopilación de información emitida por entidades oficiales, nacionales, comunitarias y de ámbito globalizado. También se ha realizado una depurada selección de artículos científicos específicos y una minuciosa consulta en revistas españolas de divulgación ganadera y veterinaria, lo cual nos ha permitido encuadrar los acontecimientos en nuestro campo y ofrecer la visión concreta de cada una de las épocas.

⁷ Utilizada únicamente a modo de consulta, sin ser desvelada ninguna información confidencial.

⁸ El empleo de esta Base de Datos se ha realizado a modo de consulta. No será desvelada, ni utilizada ninguna información de carácter confidencial que haya sido obtenida de esta fuente.

Selección de revistas no digitalizadas consultadas:

- Albéitar.
- Alimentaria.
- Anales del Instituto Nacional de investigaciones agrarias.
- Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia.
- Anaporc.
- Argos.
- Avances en alimentación y mejora animal.
- Avances en tecnología porcina.
- Avicultura.
- Avigan, la revista de la ganadería.
- Bovis.
- Cuadernos de nutrición animal.
- España ganadera.
- Granja: avicultura, agricultura, ganadería.
- Información veterinaria.
- Mundo Cesfac.
- Mundo Ganadero.
- Nuestra cabaña.
- Pausa, revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar.
- Pequeños animales.
- Pfizer & Co.
- Profesión veterinaria.
- Progresos en nutrición.
- Revista de nutrición animal.
- Selecciones avícolas.
- Semanario de agricultura y artes dirigido a los párrocos.

En múltiples ocasiones se ha realizado una búsqueda bibliográfica informatizada en las siguientes entidades:

- AOAC international (Official Methods of Analysis): http://www.aoac.org/iMIS15_Prod/AOAC
- Asociación del Cuerpo Nacional Veterinario: <http://www.acnv.es/>
- Asociación Española de Historia de la Veterinaria (AEHV): <http://historiaveterinaria.org/>
- American Feed Control Officials (AAFCO): <http://www.aafco.org/>
- Base de datos de tesis doctorales (TESEO): <https://www.educacion.gob.es/teseo/irGestionarConsulta.do>
- Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla: <http://www.ucm.es/historica/pc-exposicion-del-pc>
- Biblioteca Nacional: <http://www.bne.es>

- Biblioteca de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM):
<http://biblioteca.uam.es/>
- Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid (UCM):
<http://www.ucm.es/BUCM>
- Biblioteca Digital Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC):
<http://bibliotecas.csic.es/>
<http://bibliotecas.csic.es/biblioteca-virtual>
- Biblioteca Digital Dioscórides. Universidad Complutense de Madrid (UCM):
<http://biblioteca.ucm.es/atencion/24063.php>
- Biblioteca de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED):
<http://www.biblioteca.uned.es>
- Biblioteca de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Facultad de Medicina, publicaciones: <http://www.facmed.unam.mx>
- Biblioteca virtual Miguel de Cervantes: <http://www.cervantesvirtual.com/>
- Fondo documental primera revista de defensa y bienestar animal de España:
<http://www.addarevista.org/>
- Fuentes primarias de información científica:
Embase: <http://www.elsevier.com/online-tools/embase>
Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
Web of Science: <https://www.accesowok.fecyt.es/>
- Historia:
<http://www.historiaclasica.com/>
<http://www.historiadelamedicina.org/>
<http://historiaveterinaria.org/>
- Legislación española:
<http://noticias.juridicas.com/>
<https://www.boe.es/>
- Legislación europea:
<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>
<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es>
http://europa.eu/legislation_summaries/index_es.htm
- Legislación histórica española:
LHE: <http://www.mcu.es/archivos/lhe/>
Gaceta: Colección histórica: <http://www.boe.es/buscar/gazeta.php>
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad:
<https://www.msssi.gob.es/>

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS):
<http://www.aemps.gob.es/>

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN):
<https://www.aesan.msc.es/>

Centro Nacional de Alimentación (CNA):
http://www.aesan.mspsi.gob.es/CNA/web/sobre_cna/sobre_cna.shtml
http://aesan.msssi.gob.es/CNA/web/laboratorio_nacional_referencia/seccion/pnir.shtml

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA):
<http://www.magrama.gob.es/es/>
www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf
<http://www.magrama.gob.es/app/pnir/index.asp>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): <http://www.fao.org/home/es/>
- Organización Mundial del Comercio (OMC/WTO): <http://www.wto.org/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) : <http://www.who.int/es/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE): <http://www.oie.int/es/>
- Portales Web especializados en formación académica:
Google Académico: <http://scholar.google.es/>
Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/>
- Portales oficiales de la Unión Europea (UE): <http://ec.europa.eu>
- Public Health Reports: <http://www.publichealthreports.org/>
- Real Academia de Ciencias Veterinarias (RACVE): <http://www.racve.es/>
- Red de Bibliotecas Universitarias (REBIUN):
<http://www.rebiun.org/Paginas/Inicio.aspx>
- Revista Clínica Española: <http://www.revclinesp.es/>
- Revista Nature: <http://www.nature.com/nature/index.html>
- Revista Información Veterinaria: <http://www.colvet.es/>
- Revista Science: <http://www.sciencemag.org/>
- Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS):
<http://www.iets.org/index.asp?autotry=true&ULnotkn=true>
- United States Food and Drug Administration (FDA): <http://www.fda.gov/>

También se ha empleado documentación de interés cedida generosamente por:

- Dña. M^a José Ferrer Montesa. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).
- Dr. D. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia Especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario.
- Dña. Emila Lameiras Rejo. Hija de D. Camilo Lameiras Quintas. Veterinario Titular de Melón (Orense) (1952 -1985).
- Dña. M^a Luisa Lavín Teleña. Viuda de D. Isaac Reboredo Fernández. Veterinario Titular de Maside (Orense) (1944 ó 1979).
- Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro. Vocal de la Asociación Madrileña de Historia de la Veterinaria. Profesora colaboradora docente de Historia de la Veterinaria. Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Dña. Cristina Villegas García. Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Otras aportaciones complementarias y ayudas que nos han permitido mejorar la búsqueda bibliográfica, recopilación y análisis de datos, acceder a cierta documentación específica, o facilitarnos el contacto con nuestras fuentes orales:

- Dra. Dña. M^a Teresa Cutuli de Simón. Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Dña. M^a Ángeles Fernández Fernández. Área de Calidad de Medicamentos Farmacológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).
- Dña. M^a José Ferrer Montesa. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas.
- Dr. D. Francisco Javier Jiménez Blanco. Inspector Técnico de Matadero. Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Dr. D. Marcos Malvar Cerdeira. Servicio de Sanidad Exterior. Dependencia de Sanidad de Vigo. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra.
- Dña. María Martín García. Departamento Técnico. Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno Autóctono de Calidad (INVAC).
- D. César Martín Pérez. Diplomado en Estadística. Graduado en Estadística Aplicada.
- Dña. Carmen Merino Saénz de Santamaría. Servicio de Sanidad Exterior. Dependencia de Sanidad de Tarragona. Autoridad Portuaria. Subdelegación de Gobierno de Tarragona.
- Dr. D. Francisco de Asís Muñoz Alcázar. Asociación Castellano Manchega de Historia de la Veterinaria.
- D. Francisco Javier Nieto Martínez. Servicio de Parasitología. Instituto de Salud Carlos III. Majadahonda. Madrid.

- Dr. D. Manuel Ignacio San Andrés Larrea. Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Dr. D. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto. Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Dra. Dña. Gema Silván Granado. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).
- Dña. Ana M^a Tubío Rodríguez. Servicio de Sanidad Exterior. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña.
- Dña. Gloria Zarandona Navío. Gestión Técnica del Centro Nacional de Alimentación (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición).

2.2. Realización de encuestas:

La temática elegida para esta Tesis Doctoral, su carácter controvertido, al ser un asunto que roza aspectos legales y la circunstancia de que mucha información valiosa no se encuentra documentada, nos ha exigido recurrir a fuentes orales que, en este escrito, adquieren una gran importancia, ya que permiten comprender la situación y describir los acontecimientos no plasmados en papel en relación al tema tratado.

Por ello, para poder contrastar los puntos de vista de los distintos aspectos tratados y de los diferentes sectores que se vieron implicados y/o afectados tras la prohibición, se ha mantenido una entrevista personal, o se han realizado encuestas, a autoridades significativas en la materia y a diferentes profesionales de campos implicados o relacionados de algún modo con este asunto.

Para la realización de estas encuestas se han seleccionado minuciosamente más de ochenta profesionales, de los cuales, cuarenta y tres, de forma totalmente voluntaria y, conociendo previamente el fin académico de este estudio, han accedido libremente a participar en él.

Listado de personas⁹ que han respondido a la encuesta presentada de modo escrito o mediante entrevista, mostrando en todo momento su opinión personal:

- D. Valentín Almansa Sahagún. Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997).
- D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real.
- D. Luis Canalda Fornós. Profesional de empresa farmacéutica multinacional.
- D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Cuerpo Nacional Veterinario. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad.
- Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional.
- D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario clínico de ganadería de la provincia de Pontevedra.

⁹ Se garantiza el anonimato de aquellas personas que tras realizar la encuesta así lo han solicitado. En el caso de los informantes que han deseado aparecer citados se refiere el cargo con el que han querido ser incluidas.

- Dña. M^a José Ferrer Montesa. Veterinaria de Ganadería. Servicios Oficiales de la Comunidad Aragonesa, provincia de Zaragoza. Jefe de Sección de la AEMPS.
- D. Roberto Gallego Soria. Secretario Ejecutivo Asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de raza manchega (AGRAMA).
- Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería provincia de La Coruña.
- Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria (UCM).
- D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.
- Dr. D. Amalio de Juana Sardón. Catedrático de Zootecnia Especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*.
- Dr. D. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria (UCM).
- D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla.
- D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).
- Dr. D. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
- Dr. D. Luis Ignacio Pérez-Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).
- D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra.
- Dr. D. Elías Fernando Rodríguez Ferri. Catedrático de Sanidad Animal de la Universidad de León. Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Castilla y León.
- D. Isidoro Ruíz-Ramos García-Tenorio. Secretario Técnico del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).
- Dña. Alba Segura López. Representante del Departamento Comercial de empresa farmacéutica nacional especializada en piensos y aditivos medicamentosos para la nutrición animal.
- Dña. Ana M^a Tubío Rodríguez. Inspectora de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña.
- Dr. D. Pablo Valera Sanz. Director Técnico de la Agrupación de asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE).
- Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS).
- Asociación de criadores de una raza de vacuno selecto de carácter anónimo.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Albacete.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Cáceres.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Ciudad Real.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de La Coruña.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Cuenca.

- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Lugo.
- Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Toledo.
- Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Barcelona.
- Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres.
- Informante veterinario de carácter anónimo de la provincia de Córdoba.
- Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de La Coruña.
- Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia.
- Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara.
- Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel.
- Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón.
- Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia.

Del mismo modo, nos hemos puesto en contacto con determinadas autoridades de la UE, de las cuales no hemos recibido colaboración, laboratorios de análisis privados y ciertas asociaciones ganaderas de nuestro país¹⁰, algunas de las cuales no han querido ser encuestadas alegando que no utilizan estos productos o no se ven afectadas por este estudio.

Las encuestas realizadas han querido reflejar las opiniones personales y el sentir general de los diferentes sectores implicados, ya que, cada uno de ellos, en base a su experiencia aporta un punto de vista diferente. Dado el carácter del estudio y la relevancia de las opiniones obtenidas de las encuestas, los resultados se han ido intercalando a lo largo del texto, refrendando parte de la bibliografía consultada y unificando criterios comunes.

Las encuestas se presentan divididas en nueve apartados, que se corresponden, de modo agrupado, con las doce categorías de profesionales diferentes encuestados/entrevistados.

1. Encuesta realizada a investigadores, profesores de universidad y profesionales veterinarios clínicos o de la Administración (Administración General del Estado, veterinarios de las Comunidades Autónomas o entidades Locales)

¿Cuántos años lleva trabajando como veterinario? (si procedía)

¿Tiene constancia del uso de alguna sustancia/preparado o sustancia natural estimulante del crecimiento en nuestra ganadería antes de que saliesen al mercado los promotores químicos o modificadores metabólicos a mediados del siglo XX? Si es así, ¿cuáles?

En los años sesenta, setenta, ochenta, antes de la prohibición, ¿sabe que productos se usaban con mayor frecuencia y en qué especies?

¿Eran muy evidentes sus efectos en los animales? ¿Y en matadero?

En la ganadería española ¿recuerda cuándo empezó el uso de este tipo de productos? ¿Sabe en qué comunidades?

¹⁰ Por cuestiones de confidencialidad se opta por no publicar el nombre de todas estas entidades, laboratorios o profesionales.

¿Inyectables o junto con el alimento?

¿Se dio mucho uso a los cócteles?

¿Qué supuso en España la prohibición de las sustancias que se usaban con fines promotores del crecimiento en ganadería?

¿Cómo vivió el sector primario la prohibición? ¿Y los veterinarios?

¿Cómo se vivió desde la Administración central/local?

¿Cree que los ganaderos hacían un uso abusivo de estas sustancias al margen de cualquier supervisión facultativa, incluso cuando aún estaban permitidos?

Desde su punto de vista, ¿a qué cree que obedeció la prohibición? ¿Intereses económicos o proteccionistas de la UE o buscando un fin de seguridad alimentaria y salud pública?

¿Cree que la Unión Europea actúa correctamente manteniendo la prohibición?

En algunos países extracomunitarios algunos productos continúan estando autorizados, ¿cree que Europa debería readmitir algunos de ellos?

¿Qué opina sobre el *Memorandum de entendimiento* al que parece haber llegado la UE y USA?

En general ¿Qué opina sobre el uso de estas sustancias?, ¿prohibición?, ¿eficacia?

¿Tiene conocimiento o cree que existen usos ilegales de sustancias para el engorde en ganadería actualmente?

¿Considera que se trabaja para obtener nuevas alternativas eficaces? (industria, grupos científicos, etc.)

¿Cree que el PNIR funcionó en origen de modo eficaz?

Y, ¿actualmente cree que funciona correctamente o por el contrario el desarrollo de planes dirigidos y sospechosos favorece a los ganaderos las prácticas fraudulentas?

¿Cree que en la aplicación del PNIR se ha sido más permisivo en algunas CCAA?

Si es así, ¿en cuáles?

¿Cree que la evolución de los métodos de detección es suficientemente rápida para hacer frente a la aparición de nuevas sustancias de uso fraudulento? ¿Y hace unos años?

¿Considera que se trabaja para obtener nuevas alternativas eficaces? (industria, grupos científicos, etc.).

¿Cree que la industria farmacéutica continua pretendiendo sacar al mercado productos con estas propiedades?

¿Conoce alguna historia curiosa, anécdota o costumbre antigua relativa al engorde animal? (por favor, indique fuente o época).

2. Encuesta realizada a personal veterinario de matadero

¿Desde qué año trabaja como veterinario?

¿En qué provincia?

Si trabaja desde los años noventa, ¿recuerda cuando empezó a aplicarse realmente el PNIR?

¿Qué repercusión tuvo su implantación en su matadero?

¿Anteriormente a esa fecha se realizaban algunos controles a raíz de la normativa de 1989?

En su lugar de trabajo o donde ha trabajado ¿qué especie/s se sacrifican?

¿Qué sustancias se han detectado con mayor frecuencia? (por favor especifique provincia, especie y época)

¿Actualmente se detecta alguna muestra positiva a agentes promotores del crecimiento?

Si es así, ¿a qué producto? y, ¿en qué matrices se estudia?

¿Actualmente se aplica con eficacia el PNIR o los controles son ahora más laxos?

¿Cree que el sistema de muestreo dirigido/sospechoso favorece las prácticas ilegales?

¿Cómo actúan para realizar el muestreo?

¿Dónde remiten las muestras sospechosas de residuos con agentes promotores?

¿Cómo han variado en los últimos años los parámetros de detección o las sustancias que se han ido detectando?

¿Tiene constancia de que algunos veterinarios avisaban de que iban a tomar muestras dentro del marco del PNIR en los primeros años tras la implantación?

¿Sabe si en alguna CCAA se ha sido más permisivo en este asunto inicialmente? ¿Actualmente? Si es así ¿en cuáles?

¿Considera adecuada la prohibición de los promotores por parte de la UE?

¿A qué cree que se debe la prohibición? (interés de salud pública, intereses comerciales, etc.).

¿Piensa que existe todavía un mercado ilegal de estas sustancias?

Si es así, ¿cómo piensa que eluden actualmente a las prácticas de inspección y control?

3. Encuesta a profesionales que han trabajado para la industria farmacéutica

¿Qué opina usted, de modo general, sobre el suministro de sustancias para el engorde en ganadería?

¿Qué opina sobre la seguridad/inocuidad de estos productos?

¿Qué supuso para la industria farmacéutica la prohibición de las hormonas y tireostáticos como promotores del crecimiento?

¿Y la prohibición de los antibióticos dos década más tarde?

¿Considera que los periodos de supresión serían adecuados (si se usasen en Europa estos productos) para evitar cualquier riesgo o repercusión en salud pública?

¿Cree que la toxicidad/inocuidad de estas sustancias se relaciona con una mala praxis veterinaria?

¿Cómo se vivió la prohibición desde los laboratorios más pequeños?

Y ¿desde las grandes multinacionales con representación en el continente americano y el europeo?

¿A qué cree que obedece esta polémica decisión de la UE (fin sanitario, económico, proteccionista, etc.)?

¿Qué opina sobre el recurso interpuesto por EEUU a Europa en referencia a este asunto desde 1996? ¿y sobre el *Memorandum de Entendimiento*?

¿Piensa que aún hoy existe un mercado negro de sustancias que proporcionan estos estimulantes directamente a ganaderos, Asociación de Defensa Sanitaria o veterinarios rurales?, si es así ¿de dónde provendría o qué tipo de sustancias? ¿Sabría cuáles son?

¿Cree que la UE debería ser más permisiva y levantar la prohibición, por ejemplo para sustancias como hormonas naturales o antimicrobianos de uso exclusivo en veterinaria?

Si se tuvieran que reautorizar algunos compuestos o grupos de sustancias para usar en animales de cebo para el engorde o una mayor producción láctea ¿la industria europea cuáles preferiría rescatar? ¿Serían seguros para el consumidor?

¿Piensa que las entidades farmacéuticas deben trabajar para la obtención de nuevas alternativas en este campo que cumplan con las premisas exigidas por la UE? ¿Es esto económicamente rentable para la industria?

4. Encuesta remitida a laboratorios oficiales

¿De qué fecha data el origen del CNA?

¿Por qué aparece o surge la idea en España del establecimiento de programas de control de residuos en alimentos? ¿Las primeras medidas obedecen ya a normativa europea?

¿Qué organismo oficial es el encargado de la redacción de programas PNIRAC y PNIR?

¿Cómo se vivió la implantación del PNIR desde el punto de vista de la Administración?

¿A qué cree que obedece la prohibición de los promotores del crecimiento (interés sanitario, económico, político, etc.)?

¿Qué supuso en España la prohibición de las sustancias que se usaban con fines promotores del crecimiento en ganadería?

¿Cómo vivió el sector primario la prohibición? ¿Y los veterinarios?

¿Cree que la UE actúa correctamente manteniendo la prohibición?

En un principio, desde 1989 ¿qué sustancias promotoras se detectaban con mayor frecuencia?

¿Y desde la implantación del PNIR?

A tenor de las muestras que les llegaban para análisis en la década de 1990 ¿En qué especies se detectó un mayor uso de estos productos desde la implantación del PNIR?

¿Cree que en España se ha hecho un uso abusivo de promotores del crecimiento en ganadería?

¿Cree que la evolución de los métodos de detección es suficientemente rápida para hacer frente a la aparición de nuevas sustancias de uso fraudulento? ¿Y hace unos años?

¿Qué técnicas de laboratorio se utilizaban para detección de residuos de promotores en las décadas de 1990 y a principios del siglo XXI?

¿Han variado mucho en las dos últimas décadas las técnicas de detección de estas sustancias?

Actualmente ¿cree que la recepción de muestras para detectar agentes promotores es muy abundante?

De los siguiente grupos de sustancias (-agonistas, antitiroideos, hormonas, antibióticos), a nivel general y considerando la recepción de muestras que realizan en su lugar de trabajo ¿Cuál cree que es el grupo de productos que más se ha utilizado en ganadería de forma fraudulenta en los años ochenta y noventa? ¿Y desde hace 10 años?

¿Cree que el PNIR ejerce un efecto de control o más bien disuasorio en el uso de sustancias estimulantes del crecimiento?

¿Considera eficaces actualmente las pautas establecidas de control, frecuencia de muestreos, etc., para evitar usos ilegales?

¿Conoce alguna historia curiosa, anécdota o costumbre antigua relativa al engorde animal?, (por favor, indique fuente o época).

5. Encuesta remitida a laboratorios de análisis (sin ninguna respuesta)

¿Desde cuándo trabajan en detección de residuos de medicamentos en alimentos?

¿Qué técnicas de laboratorio utilizan para la detección de los grupos de residuos de medicamentos en alimentos (agonistas, corticoides, antibióticos, hormonas, tiouracilos, tranquilizantes,í)

¿Actúan como laboratorio de screening? ¿Colaboran como entidad acreditada para la detección de residuos en alimentos dentro del marco de aplicación del PNIR en su Comunidad Autónoma?

¿Actúan también como entidad colaboradora para otras CCAA?

¿Realizan pruebas dentro del protocolo del PNIR? (me refiero a si actúan como entidad para el análisis inicial o también para análisis contradictorios o dirimentes).

¿Dentro del programa de sospechosos o dirigidos?

Únicamente realizan los análisis de estas sustancias en alimentos o ¿excepcionalmente reciben otras matrices orgánicas como pelo, orina, etc.?

¿Y sobre piensos?

¿Qué tipo de residuos medicamentosos se están detectando en mayor proporción actualmente? Y, ¿sobre qué tejido/alimento?

¿Y hace años?

A tenor de los datos que han ido obteniendo a lo largo de los años ¿Cómo ha ido evolucionado el uso de los estimulantes del engorde (sobre todo hormonas, tiouracilos, agonistas, antibióticos) en nuestro ganado?

¿Cree que, actualmente, la detección de estas sustancias obedece a usos ilegales o a descuidos con los tiempos de espera?

¿Cree que sigue existiendo en nuestro país un uso ilegal de promotores del crecimiento o estimulantes de la producción?

Al trabajar para empresas alimentarias, ¿cómo actúan cuando detectan un positivo a una sustancia prohibida?

¿Qué opina de la prohibición de estas sustancias por parte de la UE?

¿Cree que obedece a cuestiones de sanidad y salud pública o a fines comerciales, económicos y proteccionistas?

¿Reciben muestras directamente de personas particulares (no empresas), por ejemplo ganaderos que quieran saber si darían positivos a controles oficiales?

6. Encuesta remitida a asociaciones ganaderas

En los años sesenta, setenta, ochenta antes de la prohibición ¿qué productos se usaban con mayor frecuencia?

¿Eran muy evidentes sus efectos en los animales? ¿y en matadero?

¿Recuerda cuándo empezó el uso de este tipo de productos?

En el territorio que abarca su asociación, ¿los ganaderos dieron mucho uso?

Cuándo estaban permitidos ¿usaban algún producto?

Si es así ¿quién proporcionaba a los ganaderos las sustancias?

¿Qué supuso en España o en su región la prohibición de las sustancias que se usaban con fines promotores del crecimiento en ganadería?

¿Cómo vivió el sector ganadero la prohibición? ¿Y los veterinarios?

¿Cómo se vivió desde la Administración regional o local? ¿Y en los mataderos?

¿Y desde la asociación?

¿Cree que los ganaderos (tanto los de ganado selecto u otros) hacían un uso abusivo de estas sustancias al margen de cualquier supervisión facultativa, incluso cuando aún estaban permitidos?

Desde el punto de vista de su asociación, ¿a qué cree que obedeció la prohibición? (intereses económicos o proteccionistas de la UE o buscando un fin de seguridad alimentaria y salud pública).

¿Cree que la prohibición favorece el mercado de carnes selectas?

¿Y de cara a la exportación?

¿Cree que la Unión Europea actúa correctamente manteniendo la prohibición?

En algunos países extracomunitarios algunos productos continúan estando autorizados ¿Cree que Europa debería readmitir algunos de ellos?

En general ¿cómo cree que actuarían sus ganaderos si se readmitiese su uso? Es decir, ¿preferirían usarlos u optarían por un sistema productivo libre de promotores?

¿Cree que la industria farmacéutica continua pretendiendo sacar al mercado productos con estas propiedades?

¿Tiene conocimiento o existen rumores de usos ilegales en ganadería? Si es así, ¿qué productos estarían usando?

¿Cree que se efectúa correctamente el PNIR?

A este respecto ¿creen que en otras regiones/CCAA se ha sido más permisivo?, si es así ¿en cuáles?

¿Considera que se trabaja para obtener nuevas alternativas eficaces?

¿Conoce alguna historia curiosa, anécdota o costumbre antigua relativa al engorde animal? (por favor, indique fuente o época).

7. Encuesta realizada a ganaderos (siempre anónima)

¿En qué provincia trabaja?

¿Los veterinarios le recomendaban en los años ochenta y noventa el uso de sustancias para el engorde animal?

¿Quién le vendía estas sustancias, polvos o inyectables?

¿Y actualmente los veterinarios se las recomiendan?

¿Y los entradores o tratantes?

¿Qué productos usaban antes para el engorde animal? Y, ¿lo administraba usted mismo?

Si ahora utiliza alguna sustancia para el engorde.

- ¿Cómo la aplica?
- ¿Quién se la proporciona o donde la consiguen?
- ¿Qué producto es?
- ¿Viene con algún nombre comercial?

¿Cómo hacen para llevar a los animales tratados con estas sustancias a matadero? ¿les hacen allí algún control?

Si los usan, ¿le compensa económicamente seguir usando estos productos?

¿Cómo vivieron la prohibición del clenbuterol y las hormonas?

¿Se siguen usando antibióticos a bajas dosis para fomentar el engorde?

¿Tienen actualmente algún miedo a una sanción administrativa o consideración de delito? ¿Y a finales de los años noventa?

¿Conoce las consecuencias administrativas o legales si en una inspección detectan un uso ilegal?

¿Cree que en el matadero hacen todos los controles obligatorios?

¿Conoce qué efectos producen en los animales estos productos aparte del engorde? ¿y sobre la calidad de las carnes?

¿Le hacen muchas inspecciones en explotación para comprobar esto?

¿Cree que se trata de modo distinto en relación a este asunto a otras CCAA o las autoridades son más permisivas en otras regiones? Si es así, ¿cuáles?

¿Por qué cree que Europa propuso la prohibición (interés sanitario, económico, político...)?

¿Cree que la Unión Europea actúa correctamente manteniendo la prohibición?

¿Sabe que en algunos países extracomunitarios algunos productos continúan estando autorizados?

Si exporta animales ¿esos los trata?

En general ¿qué opina sobre su uso?, ¿prohibición?, ¿eficacia?

¿Considera que se trabaja para obtener nuevas alternativas legales eficaces?

¿Conoce alguna historia curiosa, anécdota, costumbre que haya podido vivir en relación a este asunto?

8. Encuesta remitida a asociaciones de consumidores (sin obtención de respuesta)

Hasta los años ochenta estaban permitidos en España los llamados promotores del crecimiento en ganadería de abasto (hormonas, antitiroideos y otros anabolizantes). ¿Creen que estas sustancias favorecieron la producción y mercado de carnes en nuestro país durante los años sesenta y setenta?

¿A qué piensan que obedeció el auge de estas sustancias?

¿Cómo se vivió desde las asociaciones de consumidores la prohibición de estas sustancias en animales cuya carne se destina a consumo humano?

Desde su punto de vista ¿a qué cree que obedeció la prohibición comunitaria? ¿intereses económicos o proteccionistas de la UE o buscando un fin de seguridad alimentaria y salud pública?

¿Creen que la prohibición favoreció la picaresca en el sector productor?

¿Creen que esta política restrictiva favorece el comercio de carnes más saludables?

¿Y el comercio de carnes con sello de calidad?

Desde su punto de vista y de cara al consumidor ¿considera que los productos de origen animal para consumo humano ahora presentan más garantías que los de hace dos o tres décadas?

¿Afecta mucho al consumo la publicación en prensa de casos de intoxicación (como fue el caso de cuadros de intoxicación por consumo de hígados contaminados con clenbuterol a principios de los años noventa)?

En qué grado cree que se ha visto afectado el consumo o en que grado se ha incrementado la concienciación del consumidor por la seguridad de sus alimentos a raíz de las diferentes crisis alimentarias o siguientes hechos destacables:

- intoxicación por el aceite de colza
- intoxicación por anabolizantes (-agonistas en hígados)
- crisis de las vacas locas
- posibles resistencias a los antimicrobianos

¿Creen que la población/consumidores son conscientes o, han sido conscientes en algún momento de la repercusión económica y sanitaria del uso (antes permitido) y prohibición de los agentes utilizados para obtener una mayor productividad animal?

¿Creen en la eficacia del PNIR (Plan Nacional de Investigación de Residuos) en los primeros años tras su implantación (desde 1998)?

Y actualmente, ¿confían en que se realizan correctamente los controles?

¿Cree que la Unión Europea actúa correctamente manteniendo la prohibición de los estimulantes del crecimiento?

¿Qué opina sobre el *Memorandum de entendimiento* al que parece haber llegado la UE y USA en 2014 para poner fin al recurso interpuesto en 1996 por la prohibición del uso de las hormonas en ganadería? ¿Y los acuerdos TTIP?

¿Creen que estos acuerdos solo favorecen a las grandes empresas?

¿Consideran que tras estos acuerdos se va a ver perjudicada alguna de las premisas planteadas por la UE para sus alimentos (calidad, salubridad y seguridad)?

¿Consideran que se trabaja para obtener nuevas alternativas eficaces para satisfacer a toda la cadena de producción alimentaria? (industria, grupos científicos, productores y consumidores).

¿Cuál sería su opinión si la UE decidiese permitir nuevamente el uso de alguna de estas sustancias para engorde animal?

Y, ¿opinarían del mismo modo si ese nuevo uso viniese apoyado por un etiquetado específico donde se informase al consumidor del uso de estas sustancias en el cebado animal y así el consumidor pudiese elegir?

¿Creen que el consumidor está concienciado y continúa exigiendo seguridad, ante todo, en sus alimentos de origen animal?

9. Encuesta destinada a Servicios Oficiales Veterinarios destinados en Puntos de Inspección Fronteriza (PIF)

¿Cuántos años lleva trabajando como veterinario?

¿Tiene constancia del uso de alguna sustancia/preparado o sustancia natural estimulante del crecimiento en nuestra ganadería antes de que saliesen al mercado los promotores químicos o modificadores metabólicos a mediados del siglo XX? Si es así, ¿cuáles?

En los años sesenta, setenta, ochenta antes de la prohibición ¿Sabe qué productos se usaban con mayor frecuencia y en qué especies?

En la ganadería española ¿recuerda cuándo empezó el uso de este tipo de productos? ¿sabe en qué comunidades?

¿Qué supuso en España la prohibición de las sustancias que se usaban con fines promotores del crecimiento en ganadería?

¿Piensa que actualmente se siguen usando?

¿Piensa que algunos ganaderos pueden estar administrando sustancias para el engorde animal solo a los individuos que van a exportar?

En caso de animales vivos para exportar ¿detectan alguna cosa que les haga pensar que están siendo tratados?

¿Y en las carnes?

Y ¿en el caso de importaciones?

En el caso de que en alguna de las tres preguntas anteriores piense que sí, ¿a qué país se dirigen esas carnes o animales o desde qué estado se introducen?

¿Realizan tomas de muestras o paralizan partidas en relación a este asunto?

¿Y hace 10 o 20 años?

¿Cree que los ganaderos hacían un uso abusivo de estas sustancias al margen de cualquier supervisión facultativa incluso cuando aún estaban permitidos?

Desde su punto de vista, ¿a qué obedeció la prohibición? ¿intereses económicos o proteccionistas de la UE o buscando un fin de seguridad alimentaria y salud pública?

¿Cree que la Unión Europea actúa correctamente manteniendo la prohibición?

¿Cree que Europa debería readmitir algunos de los productos prohibidos?

Si se volviesen a readmitir algunos productos, ¿mejorarían los intercambios comerciales? ¿Se perdería la política de calidad y seguridad alimentaria que quiere defender la UE?

¿Qué opina sobre el *Memorandum de entendimiento* al que parece haber llegado la UE y USA?

¿Considera que se trabaja para obtener nuevas alternativas eficaces? (industria, grupos científicos)

¿Cree que el PNIR funciona correctamente o por el contrario el desarrollo de planes dirigidos y sospechosos favorece a los ganaderos las prácticas fraudulentas?

¿Cree que en la aplicación del PNIR se ha sido más permisivo en algunas CCAA?

Si es así, ¿en cuáles?

¿Cree que la evolución de los métodos de detección es suficientemente rápida para hacer frente a la aparición de nuevas sustancias de uso fraudulento? ¿y hace unos años?

¿Cree que la industria farmacéutica continua pretendiendo sacar al mercado productos con estas propiedades?

¿Conoce alguna historia curiosa, anécdota o costumbre antigua relativa al engorde animal? (por favor, indique fuente o época).

La información obtenida tras la realización de las encuestas posee un alto valor para este trabajo y por ello se ha analizado escrupulosamente. Gracias a la colaboración de todos estos profesionales se ha podido retratar al completo la evolución histórica del asunto, demostrar y cumplimentar las carencias de información publicada y el sentir general de los distintos eslabones incluidos en la cadena.

Se garantiza el anonimato de todos aquellos profesionales/entidades que así lo han solicitado al cubrir la encuesta o realizar la entrevista, así como el de todos los ganaderos por decisión de este equipo de investigación, dado el carácter polémico de algunas preguntas.

El doctorando no se responsabiliza de las opiniones personales derivadas de las encuestas. En las comunicaciones personales se ha decidido únicamente transcribir la opinión o sentir del entrevistado para mostrar con total realismo las repercusiones de este asunto.

2.3 Organización y análisis de los datos y elaboración del escrito:

Es destacable que durante el desarrollo y elaboración de esta Tesis se ha detectado cierta escasez de documentación en alguna parcela, fundamentalmente en lo referente a determinados periodos históricos. Pero también, de modo particular, en lo que concierne al uso fraudulento de sustancias promotoras tras su supresión en ganadería o, en la aplicación de medidas restrictivas en las épocas en las que el uso de determinadas sustancias promotoras ya estaba totalmente prohibido.

Ello puede ser debido, en parte, a que, durante el proceso de investigación se ha tenido conocimiento de primera mano (por varias fuentes) de la pérdida de alguna documentación, tal vez de relevancia, debido al proceso de reordenación de ministerios, reorganización de productos farmacológicos veterinarios, creación de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) y a los dos traslados de ubicación que ha sufrido esta entidad en los últimos quince años. E incluso la dificultad que ha supuesto recopilar ciertos datos debido a que el propio sector pecuario se muestra todavía reticente a hablar de un tema que hace pocos años resultaba tan controvertido o les había causado tantos problemas.

El campo abierto sobre las nuevas alternativas en promoción del crecimiento, acompañado de la polémica causada tras la supresión de los promotores (que denominaremos òpromotores usados tradicionalmente¹¹ö) y el fuerte impacto e interés económico y sanitario que esconde el asunto, hace todavía más interesante el planteamiento de toda esta investigación.

El estudio analítico de los hechos históricos refiere, en algunos casos, diferentes interpretaciones, por ello se ha optado por un planteamiento lo más objetivo posible y el desarrollo de comentarios y conclusiones basadas en las distintas opiniones recopiladas de múltiples autores, puntos de vista de distintos profesionales, Organismos Oficiales y otras entidades o instituciones que, en muchos casos, son escrupulosamente analizadas, a lo largo del presente trabajo.

A excepción de las citas textuales de algunos autores y las extraídas de la normativa, en general, no se representan los puntos de vista oficiales de las Instituciones Europeas u Organismos Oficiales de nuestro país, sino un resumen comparativo de estas entidades, de determinados autores de interés, publicaciones científicas y de divulgación, opiniones personales de diferentes profesionales o del propio doctorando. No obstante, la mayoría de la información descrita está contenida en documentos y artículos de acceso público, cuyas fuentes están debidamente citadas e identificadas con su correspondiente referencia bibliográfica.

Al respecto de estas referencias se ha optado por incluir en el texto las citas que representan a fuentes oficiales, artículos de entidad científica (incluidos algunos textos de divulgación veterinaria que consideramos con rigor científico), libros y legislación y, por el contrario, las opiniones personales, artículos periodísticos y de la mayoría de las revistas de divulgación se citan convenientemente en notas al pie, principalmente en los apartados que abordan la evolución histórica.

No se publica ningún tipo de información confidencial de ningún Organismo Oficial, ni de titularidad privada, salvo aquellas opiniones personales que los encuestados han querido transmitir y conscientemente referir en sus respuestas tras haber sido preguntados.

Para hacer más comprensible el texto en la exposición se ha optado por realizar, inicialmente un esquema general en forma de introducción sobre la situación productiva, las definiciones de mayor interés y una presentación de las distintas categorías de los agentes estimulantes que se utilizaron en la época de mayor relevancia en el ámbito de la promoción del crecimiento (la segunda mitad del siglo XX). Posteriormente el escrito se centrará en toda la evolución histórica y descripción de los acontecimientos de relevancia, el periodo de auge, la prohibición, la inspección y el control, para, finalmente, esbozar las nuevas perspectivas existentes en el campo de la promoción del crecimiento.

El estudio histórico se ha realizado considerando el planteamiento desde la cuna de nuestra civilización. A pesar de ello se ha decidido hacer hincapié en los hechos y acontecimientos más relevantes y, en muchos casos, determinantes para el tema tratado.

¹¹ òPromotores usados tradicionalmenteö o òpromotores tradicionalesö. La clasificación de promotores y alternativas en promoción del crecimiento se incluye en el apartado de *Introducción* de este documento.

De esta manera, en lo referente a la exposición de los apartados que describen acontecimientos históricos se ha optado por plantear un estudio dividido en tres etapas, que representan claramente nuestros intereses y que se corresponden con:

- Un primer periodo que abarca desde el principio de la historia hasta el siglo XIX.
- Un segundo periodo en el que nos centraremos principalmente en el siglo XX, de modo particular tras la Segunda Guerra Mundial, hasta finales de siglo o época de auge de los promotores del crecimiento. Se ha querido incidir en todos los acontecimientos relevantes y acuerdos entre países, hechos que, en un principio fomentaron masivamente el uso de las sustancias químicas estimulantes del crecimiento y que, pocos años después, precipitaron la prohibición de estos productos, así como las medidas desarrolladas originariamente para luchar contra las prácticas ilegales.
- Y, finalmente, un tercer periodo, el más actual, donde se desarrollarán los aspectos consecuentes a la prohibición, las medidas de lucha contra el fraude y el planteamiento de nuevas alternativas.

Dada la amplitud de este estudio y teniendo en cuenta, que el campo de los residuos en alimentos de origen animal es sumamente dilatado, se han obviado algunos puntos, por causas de extensión y por tratarse de aspectos más relacionados con otras materias, como la toxicología, la ecotoxicidad, la terapéutica, la veterinaria legal o la deontología profesional. Por ello, a lo largo de este escrito no se cita o no se incide (aunque puede hacerse referencia o resumir algún punto) sobre los siguientes aspectos:

- Los efectos fisiológicos producidos por el suministro de sustancias promotoras en los animales (en este caso, sí se ha optado por hacer una breve descripción en la introducción para centrar el asunto y facilitar la comprensión).
- El estudio de los residuos en los productos de origen animal procedentes de contaminantes accidentales como metales pesados o dioxinas.
- El uso y presencia de metabolitos de otros productos con efectos residuales en los tejidos animales correspondientes a tratamientos fitosanitarios, terapéuticos o con distintos biocidas (antisépticos y desinfectantes).
- El efecto residual en tejidos orgánicos desde un punto de vista toxicológico.
- La presencia de residuos en especies de escaso interés cárnico, no susceptibles de ser tratadas con promotores del crecimiento o en las que su uso haya sido, más bien, anecdótico (apicultura, acuicultura¹², cunicultura, mitilicultura, helicultura).
- El estudio de residuos de sustancias en productos de origen animal no relacionados directamente con la promoción del crecimiento (huevos, miel, leche, etc), a pesar de que, en todos estos alimentos, también se detectan las sustancias promotoras y por tanto, son incluidos en los programas de vigilancia y control.
- Las medidas especiales de actuación o consecuencias de responsabilidad civil y/o penal asociadas al uso fraudulento y/o ilegal de las sustancias consideradas promotoras.
- Las actuaciones derivadas de la detección de residuos en productos de origen animal procedentes del comercio exterior, o destinados a la exportación.

¹² Aunque, en la actualidad el estudio de residuos en apicultura y acuicultura ha alcanzado una gran entidad y relevancia.

- Finalmente, se ha decidido no profundizar en las técnicas de detección de sustancias utilizadas como promotores en los productos de origen animal, dada la complejidad de este campo, aunque sí resulta imprescindible referirse a ellas. De esta manera, se les ha dedicado un pequeño apartado.

El análisis comparativo de los datos presentados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) dentro del *Plan Nacional de Investigación de Residuos* (PNIR) ha requerido el estudio estadístico volumétrico y la elaboración de tablas, no incluidas en este trabajo por su extensión. Datos numéricos a partir de los cuales se han representado diagramas de barras utilizando la aplicación informática *Microsoft Excel*, que nos permiten realizar un análisis global del uso de los promotores en las especies de mayor relevancia por su producción cárnica desde 1999.

Para la elaboración y citación bibliográfica se ha seguido el estilo *Harvard-Refencing System*¹³. En este sentido también se ha utilizado un riguroso sistema de citación en las notas al pie propio de los textos históricos, en las que, en algunos casos concretos y precisos se opta por la bibliografía comentada¹⁴ (cuando el doctorando considera ese dato de relevancia).

Se ha recurrido en múltiples ocasiones a transcribir citas literales de autores influyentes o cuya aportación se considera valiosa, así como párrafos obtenidos directamente de la normativa vigente y los títulos de estas disposiciones. Todo ello se distingue en el texto mediante transcripción entrecomillada y en cursiva y la mayoría de la información, si ha sido preciso, se ha incluido como nota aclaratoria a pie de página.

También se ha optado por introducir en las notas al pie las citas correspondientes a las comunicaciones personales, refiriendo el cargo completo de la persona encuestada.

Con todo ello se ha podido dar forma a un tema tan interesante como polémico. Un asunto que, todavía hoy, sigue siendo un foco de conflicto en el comercio alimentario mundial pese a la existencia de un parcial acuerdo entre las dos partes enfrentadas en el tema de los promotores hormonales.

Para la presentación de una Tesis Doctoral histórica y sobre un tema controvertido de trascendencia en salud pública y Ciencias Veterinarias, hemos decidido intercalar, a lo largo de la exposición, el análisis de los acontecimientos con los resultados del estudio. De esta manera, se ha obviado incluir un apartado específico de resultados y discusión, y se han destacado los aspectos más relevantes en las conclusiones.

¹³ Harvard- Refencing System. Estilo de citación bibliográfica preferido en lengua inglesa muy propio de las ciencias naturales, pero cada vez más destacado en otras disciplinas. La elección de este sistema se centra en su sencillez y en una fácil reconversión al sistema de reglas UNE.

¹⁴ La bibliografía comentada en determinadas notas al pie exige al autor hacer un breve comentario sobre el texto, ya que resulta de gran utilidad para el lector, pues le permite responder a sus necesidades de información, resultan aclaratorias o le facilitan su posterior consulta.

3. INTRODUCCIÓN

3. INTRODUCCIÓN

LA OPTIMIZACIÓN PRODUCTIVA COMO FIN PRIORITARIO DEL SECTOR PECUARIO; REPRODUCCIÓN, CRECIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO. ANTECEDENTES

3.1 Pilares de eficiencia productiva:

El planteamiento agropecuario, tal y como se entiende desde hace aproximadamente un siglo, es considerado como una actividad exclusivamente productiva y de abastecimiento del mercado con alimentos (carnes, leche, huevos, etc.). Centra su actividad en las funciones fisiológicas básicas de los animales de abasto, en concreto, en dos de ellas: la reproducción y el crecimiento¹⁵.

Centrándonos en la producción cárnica, que es la que más nos interesa teniendo en cuenta el ámbito de esta tesis, se puede considerar, desde el punto de vista productivo, como el resultado de la relación entre dos factores:

- a) La capacidad de desarrollo corporal de un individuo concreto. En un animal el máximo potencial de crecimiento radica en su dotación genética y, ésta se expresa mediante sucesivas reacciones metabólicas, cascadas hormonales y síntesis proteica que darán lugar al desarrollo corporal y crecimiento fisiológico de dicho individuo.
- b) Y la eficiencia reproductiva (tasa de fertilidad y tasa de fecundidad del rebaño).

El estudio de los procesos implicados en el crecimiento, en particular con la producción de animales de carne data de principios del siglo XX (de Juana Sardón, A., 2001, p 42). Cuando investigadores como Marshall¹⁶ y Hammond¹⁷, entre otros, iniciaron sus estudios en desarrollo de animales de producción cárnica a partir de 1917 (de Juana Sardón, A., 2001, p 43).

El crecimiento animal se ha convertido, con el paso del tiempo y gracias a los avances científicos en un aspecto fácilmente manipulable, siendo uno de los puntos prioritarios sobre los que hay que incidir para la obtención del mayor rendimiento de las producciones ganaderas.

Se define **crecimiento** como la *función biológica resultante de una compleja interacción hormonal ligada a la constitución genética de los animales, y sobre la que también influyen el medio que les rodea y el aporte de nutrientes que reciben, de manera que se puede hacer variar su intensidad manipulando cualquiera de estos factores* (Álvarez Nogal, P. J., 1994- 1996, p 46).

¹⁵ Giraldo Arana, G., Uribe Velasquez, L. F., (2012). Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*. Vol 11, (1): 72.

¹⁶ Marshall, F. H. A., (1922). The physiology of reproduction. *Logmans & Co*. 2ª Ed. Londres.

¹⁷ Hammond, J., (1952). Farm animals. Their breeding, growth and inheritance. *Edward Arnold & Co*. 2ª Ed. Londres.

Desde que los estudios de producción animal se popularizaron, el engorde y crecimiento de los animales se estableció como el objetivo primordial y el sustento económico de las explotaciones ganaderas, principalmente las mantenidas en intensivo. Aunque ya, desde el siglo XIX se tiene conocimiento de que la curva de crecimiento total de un individuo se subdivide en dos secciones:

- La primera de ellas abarca desde el nacimiento hasta la madurez sexual y constituye un tercio del peso definitivo del individuo y es variable considerando sus características de especie, raza e individuo.
- La segunda sección se caracteriza por una disminución proporcional del crecimiento pero incluye la adquisición del aspecto morfológico propio del animal, ganando en tamaño y masa (Aparicio Sánchez, G., 1961, pp 67 y 68).

Actualmente, en producción intensiva de ganado de cebo se considera que el crecimiento animal está fuertemente influenciado por otros factores sobre los que se puede actuar¹⁸, la confluencia de todos ellos determina mejores rendimientos cárnicos en las explotaciones. Dichos factores abarcan:

- Factores ligados al propio animal. Dentro de los cuales destaca, principalmente, la influencia de la genética y los diferentes pesos de los individuos en cada una de las etapas críticas en el crecimiento.
- Factores relacionados con la alimentación. Siendo este uno de los puntos de nuestro interés ya que, una buena alimentación es el sustento que permite una mejora de los rendimientos y, es uno de los aspectos en los que se ha incidido con mayor esfuerzo desde que empezaron a aparecer suplementos combinables con la dieta. La nutrición óptima, complementada con las sustancias autorizadas y disponibles en el mercado permite un mayor aprovechamiento de los nutrientes.
- Factores asociados a un manejo adecuado. Como se verá más adelante, las autoridades insisten en la necesidad de combinar las nuevas técnicas disponibles con un manejo adecuado de los animales para obtener el máximo potencial de crecimiento y rendimiento productivo. Las buenas prácticas ganaderas siempre se han considerado como un aspecto realmente influyente.
- Factores relacionados con la sanidad. El estado sanitario de la cabaña ganadera es determinante en el desarrollo de un sistema productivo eficiente, incluyendo aspectos de higiene, estado inmunológico de los animales y programas de vigilancia y prevención de patologías.
- Factores ligados al alojamiento y al ambiente de las explotaciones, centrándose principalmente en densidades de población adecuadas y buen estado de las instalaciones, temperaturas, limpieza y acondicionamiento para los animales teniendo en cuenta sus necesidades fisiológicas.

Partiendo de la definición de *crecimiento* y obviando los factores externos que pueden implicar ciertas mejoras (y que acabamos de citar), se considera que, sobre éste pueden

¹⁸ Fernández Moya, E., (2010). Factores de riesgo en la variación del crecimiento de cerdos en engorde. *Avances en tecnología porcina*, noviembre, pp 23-24.

ejercerse ciertos efectos estimulantes actuando de una manera apropiada sobre los diferentes factores intrínsecos al animal. De este modo, se puede observar una importante intensificación del desarrollo corporal al actuar sobre dos puntos muy concretos:

a) Modificando el material genético, mediante:

- Selección de individuos y razas (prácticas de mejora reproductiva).
- Manipulación genética.

b) E interviniendo directamente sobre el metabolismo del crecimiento (tema principal y objeto de nuestro estudio), mediante:

- La aplicación de las sustancias consideradas promotores o estimulantes del crecimiento, y, en particular las sustancias más efectivas, los que denominaremos *“promotores tradicionales”* que incluyen hormonas, anabolizantes y otros productos de naturaleza farmacológica.
- La maximización de la disponibilidad de nutrientes y administración de sustancias favorecedoras de las actividades de digestión ó absorción (en este apartado se pueden incluir las nuevas alternativas permitidas por la UE).

En este sentido, los científicos han trabajado en cada uno de los puntos descritos y, dado el interés económico, social, político y sanitario de una producción pecuaria sana, al mismo tiempo que eficiente y rentable, se continúa estudiando e investigando en el campo de posibles alternativas que impliquen mejores rendimientos productivos de manera eficaz, saludable y segura, tanto para los animales como para el hombre.

3.2 Promoción del crecimiento:

Múltiples son y han sido los estudios y esfuerzos de distintos grupos científicos y empresas farmacéuticas, desde hace aproximadamente un siglo, por obtener un método que satisfaga los intereses en producción animal y que consiguiese estimular el crecimiento de una manera rentable y eficaz.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define *“agente promotor del crecimiento”* como *“aquella sustancia distinta de los nutrientes de la ración que aumentan el ritmo de crecimiento y mejoran el índice de conversión de los animales sanos y correctamente alimentados”*. El concepto de *promotor del crecimiento* se puede aplicar a diversos grupos de sustancias que han sido utilizadas en producción ganadera y que, por sus características y efectos, son capaces de ejercer esta función al aplicarlas o administrarlas al animal de diferentes modos (Blass Rico, A. M., 1997, p 5; Lawrence K., 1992, p 132).

Tras la Segunda Guerra Mundial, el concepto de *“promoción del crecimiento”* adquirió cada vez más importancia en todo el sector productor cárnico de modo paralelo al desarrollo de los sistemas de producción intensiva (Jasiorowsky, H. A., 1973, pp 1-22). Es a partir de entonces cuando se comienzan a buscar y a utilizar nuevas alternativas, capaces de reportar efectos favorables sobre la tasa de crecimiento de los animales y mejorar los índices de conversión (Lawrence K., 1992, p 132; Maghuin-Rogister, G.,

1995, pp 455 ó 460); hechos que se traducen en importantes beneficios económicos para todo el eslabón primario de la cadena de producción alimentaria.

El uso de cualquiera de estas sustancias catalogadas con el término de *promotor* siempre ha estado ligado a la polémica, no solo por sus acciones, sino también por sus posibles repercusiones. Efectos que contrastan con las premisas exigidas por ciertos sectores de la población defensores de una producción alternativa y reacios al uso de cualquier suplemento o aditivo.

Actualmente las premisas mínimas exigidas a un promotor del crecimiento¹⁹ incluyen las siguientes características:

1. No resultar tóxico ni dañino para los animales tratados o el consumidor final de los productos derivados.
2. No crear ningún tipo de resistencia bacteriana o farmacológica.
3. No tener efectos residuales ni acumulativos en tejidos orgánicos.
4. No tener repercusión negativa sobre la digestión, la absorción de nutrientes o su utilización.
5. No alterar o dañar la estructura gastroentérica ni afectar negativamente a las vellosidades intestinales.
6. Incrementar la ganancia de peso o la eficiencia productiva de los animales tratados.

3.2.1 Promotores del crecimiento: clasificación

Haciendo un recorrido histórico de la producción ganadera de los últimos cien años se encuentra una amplia variedad de técnicas y productos que se catalogan como *promotores del crecimiento* y que han sido utilizados como estimulantes del desarrollo corporal y reproductivo de los animales principalmente en las últimas décadas del siglo XX; estas son las sustancias en las cuales nos vamos a centrar.

Durante todas las épocas previas se pueden encontrar referencias a otras sustancias, preparados e ingredientes naturales, o incluso, diferentes estrategias de manejo pecuario que perseguían el mismo fin pero que no pueden incluirse en la categoría de *promotores del crecimiento*. Con esta clasificación se trata de mostrar una amplia recopilación de todas las sustancias y métodos que, incluyendo las medidas actualmente permitidas, se pueden clasificar en cinco importantes grupos.

A) Modificadores metabólicos o productos farmacológicos *promotores tradicionales* (Council for Agricultural Science and Technology [CAST], 2005, US.30)

¹⁹ Estévez Reboredo, R.M., Cutuli de Simón, M. T., (2011). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos I: Modificadores metabólicos y modificadores inmunológicos. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, abril (04), p 20.

- a) Agentes -agonistas.
- b) Hormonas.
 - a. Hormona del crecimiento y péptidos afines.
 - b. Hormonas sexuales.
 - c. Otras sustancias de naturaleza hormonal.
- c) Agentes tireostáticos o antitiroideos.
- d) Antibióticos.
- e) Otros agentes o sustancias activas de naturaleza farmacológica.
- f) Cócteles farmacológicos (diferentes mezclas de sustancias farmacológicas).

B) Modificadores inmunológicos (Álvarez Nogal, P. J., 1994-96, p 46).

- g) Inmunización contra las membranas de las células grasas.
- h) Inmunización contra factores hipotalámicos liberadores de gonadotropinas.
- i) Materias primas ricas en inmunoglobulinas.

C) Modificadores digestivos o sustancias de origen natural (Huyghebaert, G., Ducatelle, R., van Immerseel, F., 2011 pp 182 - 188, Thacker, P. A., 2013, p 35).

- j) Ácidos.
- k) Prebióticos.
- l) Probióticos.
- m) Enzimas.
- n) Extractos fitogénicos.
- o) Nutracéuticos (macrominerales, vitaminas, oligosacáridos, aminoácidos, etc.).
- p) Otras sustancias naturales.

D) Otros²⁰.

- q) Hepatoprotectores.
- r) Sustancias tampón.
- s) Emulsionantes.
- t) Donantes del grupo metil.
- u) Anticatalasas.

Los productos incluidos en los dos últimos grupos (C y D) pueden suministrarse directamente o vehiculados (por ejemplo tras someterse a prácticas de encapsulación). Estos procesos facilitan su asimilación y aprovechamiento y, aunque no se incluyen en esta clasificación, en el apartado de nuevas alternativas se dedicarán unos párrafos a técnicas como ésta por su relevancia.

E) Técnicas de higiene y manejo (Committee on Drug Use in Food Animals, 1999, p 201).

- v) Pautas de higiene en la explotación y de bienestar animal
- w) Modificación del fotoperiodo
- x) Técnicas de mejora reproductiva

²⁰ Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., (2000). Uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*. Vol. 3 (1), pp 46-47.

y) Otras técnicas (por ejemplo la castración).

Los beneficios y rentabilidad atribuidos a cada una de las alternativas existentes son amplios y muy variables debido a que actúan de modos totalmente diferentes y sobre aspectos, funciones y moléculas muy distintas.

Se observan claros efectos estimulantes del crecimiento tras la aplicación de ciertas sustancias (actualmente prohibidas por la legislación comunitaria y, por supuesto por la española, como son los modificadores metabólicos) y resultados mucho más discretos o incluso, en algún caso, contraproducentes si se trata de productos prácticamente inocuos (sustancias naturales), técnicas en desarrollo o prácticas que, exijan un manejo animal excesivamente delicado o estresante. Estos aspectos y sustancias, no son propiamente promotores, pero deben ser citados en la clasificación al influir sobre el desarrollo corporal del animal.

A lo largo del desarrollo de este estudio nos centraremos básicamente en los promotores usados tradicionalmente y en su época de mayor auge, así como las causas y consecuencias de su prohibición y las posibles nuevas alternativas actualmente existentes, haciendo especial hincapié en los efectos y repercusiones de estos acontecimientos en nuestro país.

Para centrar el tema conviene hacer referencia a ciertos conceptos que permitan conocer y definir a los estimulantes del crecimiento de mayor relevancia (el grupo de los promotores tradicionales):

- a) **Anabolizante.** Definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la sustancia capaz de mejorar el balance nitrogenado de los animales por un aumento de la biosíntesis proteica a expensas de la disminución de los procesos de catabolismo (Blass Rico, A. M., 1997, p 5).

Se trata de una definición única que engloba todos los productos medicamentosos usados con fines estimulantes del crecimiento, muchos de ellos de administración parenteral y también denominados "estimulantes de origen químico" o "compuestos farmacológicos".

Independientemente de las características farmacológicas que poseen y que también les atribuyen propiedades terapéuticas concretas, han sido utilizados durante muchos años por los ganaderos y veterinarios para el incremento de la masa muscular del animal y la obtención de canales mejor conformadas y más atractivas para el consumidor (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 7). Hecho que favorecía al productor, ya que veía notablemente incrementados sus ingresos.

Dentro de esta amplia agrupación de preparados, a lo largo de la historia del siglo XX se han usado con fines promotores los agentes β -agonistas, las hormonas, los antitiroideos, los antibióticos, otros preparados farmacéuticos y los "cócteles farmacológicos" (clasificación que utilizaremos para describir inicialmente cada uno de los grupos usados tradicionalmente como promotores).

- b) **Agentes -agonistas, agonistas adrenérgicos o agentes de reparto**²¹. Productos farmacológicos de síntesis cuya estructura química, similar a la epinefrina²² (Sanz Pérez, B., 1998, p 258; Martínez Mateos, M. M. 1998, p 12; Reig Riera, M. M., 2010, p 37) les confiere propiedades terapéuticas y anabolizantes al poder unirse a los receptores adrenérgicos (α o β) de las células efectoras²³ y desencadenar una serie de reacciones intracelulares (Martínez Mateos, M. M., 1998, pp 12-15) iguales a las provocadas por el neurotransmisor.

Los efectos sobre el metabolismo son variados debido a que actúan:

- Favoreciendo la glucogenólisis (Martínez Mateos, M. M., 1998, pp 26 y 38), al activar la fosfatasa hepática y estimular la degradación de glucógeno a glucosa y ésta a ácido láctico (Sanz Pérez, B., 1998, p 259).
- Estimulando la lipólisis y el metabolismo de los triglicéridos.
- Incrementando la retención de nitrógeno²⁴ (Blass Rico, A. M., 1997, p 5; Martínez Mateos, M. M., 1998, p 28), favoreciéndose así la síntesis proteica, principalmente mediante la hipertrofia de las fibras musculares (Sanz Pérez, B., 1998, p 259) y aumentando notablemente la ganancia de peso y los índices de conversión.

Asociadas a estas propiedades también se refieren múltiples actividades fisiológicas que permiten su uso con fines terapéuticos (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 20):

- Son broncodilatadores, lo que les confiere propiedades adecuadas para el tratamiento del asma y otras patologías obstructivas del tracto respiratorio.
- Son vasodilatadores y favorecen la taquicardia, por ello resultan muy útiles para el tratamiento de determinados procesos de cardiopatía.
- Son relajantes del músculo liso, lo que permite que sean adecuados para ser administrados como facilitadores del parto.
- Actúan como coadyuvantes en tratamientos de caquexia, diabetes o atrofia muscular al tener efectos anabolizantes (muchos de los productos que se

²¹ En adelante nos referiremos a ellos como α -agonistas.

²² Epinefrina. Catecolamina endógena con actividad α y β -agonista. Principal hormona simpaticomimética producida por la médula adrenal (The Merck Index, 2001, p 641).

²³ Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., (1990). Los α agonistas como afectan a la canal y calidad de la carne. *Mundo Ganadero* 7, p 71.
Domínguez-Vara, I. A., Mondragón-Ancelmo, J., Gonzalez-Ronquillo, M., Salazar- García, F., Bórquez-Gastelum, J. L., Aragón Martínez, A., (2009). Los α -agonistas adrenérgicos como modificadores metabólicos y su efecto en la producción, calidad e inocuidad de la carne de bovinos y ovinos: Una revisión. *Ciencia Ergo Sum*. México. Vol. 16-3, p 279.

²⁴ Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., (1990). Los α agonistas como afectan a la canal y calidad de la carne. *Mundo Ganadero* 7, p 72.

utilizaron en España como promotores presentaban esta indicación en su publicidad).

La administración de estas sustancias puede realizarse por inyección intramuscular o como implantes subcutáneos de liberación lenta para tratamientos individuales (Sanz Pérez, B., 1998, p 259). Si se busca un efecto promotor, se pueden suministrar adicionados al pienso obteniéndose muy buena absorción (principalmente en el caso del clenbuterol²⁵) (Martínez Mateos, M. M., 1998, pp 16 - 17).

Actualmente estas sustancias tienen restringido el uso en ganadería para ser administradas únicamente como agentes terapéuticos, limitándose a dos de sus propiedades farmacológicas (capacidad broncodilatadora y propiedades tocolíticas) (Pleadin, J., Vulic, A., Persi, N., 2012, p 80; Blass, A. M., Illera, J. C., Silván, G., Illera, M., 1998, p 135), solo en determinadas especies animales y siempre bajo prescripción y control facultativo. Los usos permitidos casi siempre se restringen a tratamientos de patologías bronconeumónicas en équidos y para evitar complicaciones obstétricas durante el parto en bóvidos (Sanz Pérez, B., 1998, p 259).

La aparición de los primeros anabolizantes resultó muy rentable para los ganaderos debido a que, sin modificar prácticamente sus costes de producción (Heitzman, R. J., 1976 p 89), observaban incrementos en el rendimiento cárnico de aproximadamente un 15% en ganado vacuno, aunque las propiedades promotoras también son evidentes en el resto de las especies pecuarias (Tabla 1).

Parámetro (datos en %)	Bovino	Porcino	Ovino	Aves
Ganancia de peso	+5	+5	+15	+2
Consumo de pienso	-9	-3	-2	-1,5
Grasa de la canal	-30	-25	-25	-7
Índice de conversión	+15	+6	+15	+2
Rendimiento de la canal	+6	+1,5	+6	+1

Tabla 1.- Mejora de los rendimientos productivos en las distintas especies de producción cárnica asociados al uso de -agonistas. Datos mostrados en porcentajes y extraídos de Puchal, F., Mascarell, J., Baucells, D., 1992, p 3, que, a su vez refiere a datos de (Peters, A. R., 1989, pp 417- 419).

El suministro de estas sustancias, a su vez, da lugar a canales mejor conformadas y con un contenido graso un 18 % menor de lo habitual (Puchal, F., Mascarell, J., Baucells, D., 1992, p 3). El valor adquirido por las carnes de los animales tratados y la hipertrofia muscular de algunas piezas cárnicas²⁶ (Dayton, W. R., White, M. E., 2014, p 30) es tan evidente que su precio en el mercado se ve incrementado

²⁵ ðClenbuterolö: Denominación oficial y registrada de la sustancia. Extraída de la página 15 del Reglamento (UE) 37/2010 *relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal*.

²⁶ Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., *Op. cit.*, p 72.

hasta un 35% más del que se obtendría por esa misma pieza cárnica si ese animal no hubiese sido tratado²⁷ (Puchal, F., *et al.*, 1992, p 5).

Estos productos, utilizados en promoción del crecimiento en la UE desde los años setenta, hasta finales de los años ochenta del pasado siglo incluyen una amplia lista de sustancias como el clenbuterol, el cimaterol, el salbutamol, la ractopamina, etc. (Martínez Mateos, M. M., 1998, pp 14 y 16; Pleadin J., *et al.*, 2012 p 80).

Su efecto estimulante del crecimiento (Williams, P. E., Pagliani, L., Innes, G. M., Pennie, K., Harris, C. I., Garthwaite, P., 1987, pp 417-428; Claeys, M. C., Mulvaney, D. R., McCarthy, F. D., Gore, M. T., Marple, D. N., Sartin, J. L., 1989 pp 2245- 2254) va asociado al depósito de materia proteica en las partes más apreciadas por los consumidores, dando lugar a carnes magras²⁸ (Pleadin, J., *et al.*, 2012 p 80; MacLennan, P. A., Edward, R. H., 1989, p 573; Mitchell, G. A., Dunnavan, G., 1998, p 208). Este es el hecho que convirtió a estos productos en la alternativa más interesante para incrementar los beneficios de los ganaderos en los años setenta y la situación por la que se detectó un incremento en la aparición de gran cantidad de derivados sintéticos con propiedades adrenérgico- miméticas en pocos años.

Los nuevos productos que se comenzaron a utilizar en la década de 1980 son el fenoterol, el prenalterol, la terbutalina, el albuterol, el mabuterol, la dobutamina o el L-640.033 y el L-644.969 (Puchal, F., *et al.*, 1992, p 1). La mayoría de estos -agonistas se clasifican como productos con actividad sobre los receptores tipo β_2 , lo que garantizaba una mejor respuesta productiva (Puchal, F., *et al.*, 1992, p 8). Además, las estructuras químicas y las propiedades farmacológicas son muy similares pero, presentan la ventaja de que la simple modificación en el laboratorio de un radical implica que la detección del preparado, por los métodos habituales o permitidos por la legislación, sea complicada o imposible. Este hecho convirtió al fraude en una práctica común en la década de los años noventa.

Los estudios científicos de los años 1980, sumados a las intoxicaciones acaecidas en varios países comunitarios (entre ellos España)²⁹ (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 4) evidenciaron una serie de efectos negativos que repercutían directamente sobre la calidad de los productos cárnicos (carnes oscuras, duras y con mayor contenido hídrico)³⁰, con efectos patológicos para el animal tratado y entrañando un gran problema de salud pública por la presencia de residuos

²⁷ ÍDEM. *Ibídem*, p 74.

²⁸ Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002) Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. Sitio Argentino de Producción Animal. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

²⁹ López Díaz, C. A., (2011, 21 de junio). Debilidad institucional ante el uso del clenbuterol en la ganadería: primera parte. Wordpress. Obtenido de: <http://homoveterinarius.wordpress.com/2011/06/21/debilidad-institucional-ante-el-uso-del-clembuterol-en-la-ganaderia-primera-parte/>, el 9 de octubre de 2014.

³⁰ Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., *Op. cit.*, p 74.

indeseables en tejidos diana (Puchal, F., *et al.*, 1992, p 12; Mitchell, G. A., Dunnavan, G., 1998, p 208).

Actualmente, como se explicará en otros apartados (desde la publicación de la Directiva 1996/22³¹) su uso con fines productivos continúa estando prohibido en todo el territorio de la UE.

- c) **Hormonas.** El término ðhormonaö (etimológicamente ðyo *excitoö*) fue utilizado por primera vez en 1902 por Starling y Baylis (Moreno Boiso, A., Silván Granado, G., Illera del Portal, J. C, Illera del Portal, M. J., 2011, p 16) para denominar al producto fisiológico elaborado por células especializadas, cuya función orgánica es llevar a través del torrente sanguíneo señales concretas a células efectoras para ejercer diferentes acciones específicas y sistémicas.

Su definición no ha sufrido prácticamente modificaciones desde que se conocen las hormonas. Una de las descripciones actualmente reconocidas es la indicada por Moreno Boiso y colaboradores (2011, p 17) *ðmensajeros químicos secretados a la sangre o al líquido extracelular por una célula, viéndose afectado el funcionamiento de otras células o incluso la propia célula que la ha sintetizadoö.*

Los mecanismos y cascadas de acción endocrina se consideran conjuntos de reacciones realmente complejos, que regulan muchas de las funciones fisiológicas básicas, pudiendo clasificarse estas actividades en cinco grupos principales (Moreno Boiso, A. *et al.*, 2011, p17):

- Coordinación e integración de las acciones relacionadas con el crecimiento.
- Regulación de las funciones reproductivas y de lactación.
- Mantenimiento de la homeostasis de líquidos tisulares.
- Regulación del metabolismo y el aporte de nutrientes.
- Acciones de respuesta ante situaciones de peligro o metabolismo del estrés.

Considerando la función que nos interesa, el crecimiento, hay que destacar que existen hormonas implicadas directa o indirectamente en esta actividad y que podrían clasificarse en tres grupos diferentes (la hormona del crecimiento y péptidos afines, las hormonas sexuales y otros agentes hormonales):

- Hormona del crecimiento y péptidos afines.

La hormona del crecimiento (GH) es un compuesto proteico de cadena sencilla, sintetizado naturalmente por la glándula hipófisis. Su síntesis y secreción por la adenohipófisis es pulsátil y se produce tras recibir el estímulo de la *hormona liberadora de la hormona del crecimiento* (GHRH), sustancia que a su vez es secretada directamente por el hipotálamo (Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, pp 52-53).

Es el principal compuesto que actúa en la cascada de reacciones metabólicas relacionadas con el crecimiento somático, entendido éste como el proceso de

³¹ Directiva 1996/22/CE, *por la que se prohíbe el uso de determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias -agonistas en la cría de ganado.*

desarrollo del esqueleto y la síntesis proteica (Moreno Boiso, A. *et al.*, 2011, p 37, 52-56), pero también implicado en el crecimiento visceral y el control metabólico; todo ello mediante la producción de factores de crecimiento, similares a la insulina, sintetizados por el hígado (IGF tipo I y IGF tipo II) (Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 53).

Sus funciones implican acciones directas sobre el crecimiento lineal del tejido óseo, vísceras y tejidos blandos (Álvarez Nogal, P. J., 1994-96, pp 49 ó 50; Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 52-53). Por este hecho, puramente anabólico, se convirtió en uno de los productos hormonales que pretendían ser claves en la producción pecuaria³². Sin embargo, no se considera una sustancia promotora totalmente efectiva debido a las importantes interacciones con otros compuestos orgánicos como la somatocrina³³ y las somatomedinas³⁴. Aparte, su mecanismo de acción es realmente complejo, de modo que la acción promotora (principalmente en vacuno de carne) es variable, discreta y de difícil interpretación (Álvarez Nogal, P. J., 1994-96, p 50), por esta circunstancia solo ha tenido éxito en vacuno dedicado a producción láctea.

Dentro de este grupo también se incluyen los péptidos afines, sustancias como la somatostatina³⁵, la somatocrina y la somatomedina que, de modo paralelo a la hormona del crecimiento también se utilizaron como agentes promotores (Sanz Pérez, B., 1998, p 257, van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 77), ya que participan en toda la cascada de reacciones metabólicas del crecimiento pero, sus efectos son difusos y muy variables (Sanz Pérez, B., 1998, p 257), hecho que determinó su corta vida en el mercado para estos fines.

³² Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002) Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. Sitio Argentino de Producción Animal. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

³³ Somatocrina o somatoliberina. Hormona liberadora de la hormona del crecimiento. (Growth hormone-releasing factor, GHRH, GH-RF o hpGRF). Hormona hipotalámica que junto con la somatostatina influye en la estimulación hipotalámica que determinará la posterior liberación de la hormona del crecimiento por la glándula hipófisis (The Merk Index, 2001, p 1552; Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 47).

³⁴ Somatomedinas. Factores de crecimiento u hormonas peptídicas similares estructuralmente a la insulina (insulin-like growth factor *ó* IGF). Independientemente de su clasificación y tipo, actúan como mediadores en el proceso de crecimiento y desarrollo corporal del individuo durante su etapa fetal y tras el nacimiento. Son producidas inicialmente por el hígado bajo la influencia de la hormona del crecimiento y su denominación se atribuye a la relación intrínseca entre dicha hormona y estas sustancias (The Merk Index, 2001, p 896).

³⁵ Somatostatina. Hormona inhibidora liberadora de la hormona del crecimiento (Growth hormone-release inhibiting factor, GH-RIF), producida en distintos tejidos y órganos, como el hipotálamo, diversas áreas del SNC, en el páncreas endocrino, tracto gastrointestinal, retina y glándula tiroides. Se trata de un tetradecapéptido que junto con las somatoliberinas participan en la regulación de la secreción de la hormona del crecimiento (Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 55). En particular esta sustancia es la encargada de inhibir la liberación de esta hormona como efecto rebote tras detectar elevadas concentraciones de ésta. También se relaciona con la inhibición en la secreción de la insulina y el glucagón y de participar en el correcto funcionamiento de muchos procesos fisiológicos como la regulación de la actividad gastroentérica (The Merk Index, 2001, p 1552).

- Hormonas sexuales.

La síntesis de hormonas sexuales sigue la cascada fisiológica hipotálamo ó hipófisis ó gónada. El hipotálamo secreta la GnRH (*hormona liberadora de gonadotropinas*), que a su vez estimula a la glándula hipófisis para la producción de la FSH (*hormona foliculo estimulante*) y la LH (*hormona luteinizante*); sustancias que una vez secretadas viajan por el torrente sanguíneo para ejercer sus funciones en las células efectoras presentes en las gónadas.

Todas ellas son hormonas (Sanz Pérez, B., 1998, p 255) relacionadas de diferente modo con la actividad reproductora y, por tanto, participan en la cascada metabólica implicada en el desarrollo puberal, la maduración del individuo y su consecuente crecimiento somático (Galbraith, H., 1981, pp 522 ó 526).

Existen diferentes clasificaciones de estas hormonas; una de las más intuitivas es la de Hoffman (Sanz Pérez, B., 1998, p 255) que describió este grupo de promotores con capacidad anabolizante (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 7) según dos puntos de vista:

1) Por su actividad biológica.

- i. Los que producen acción estrogénica.
- ii. Los que producen acción androgénica.
- iii. Los que producen acción progestágena.

2) Por su estructura o naturaleza.

- iv. Esteroides naturales.
 - 17 -estradiol (de naturaleza estrogénica).
 - Testosterona (de naturaleza androgénica).
 - Progesterona (de naturaleza progestágena).
- v. Esteroides sintéticos (Andrés Campos, F. J., 1981, pp 25 -27; Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 42; Fernández Segovia, I., Fuentes López, A., García Martínez, E., 2014, pp 3-5).
 - 1. De carácter androgénico: trenbolona³⁶, nandrolona, etc.
 - 2. De carácter estrogénico: dietilestilbestrol (DES), hexestrol, dienestrol, acetato de melengestrol, dipropionato de dietilestilbeno (DDES).
- vi. Compuestos sintéticos no esteroides: zeranol, benzoato de estradiol y monopalmitato de estradiol.

Esta segunda clasificación, en función de su origen, es la más utilizada, ya que categoriza fácilmente todas estas sustancias y sus ésteres (acetato, propionato,

³⁶ Trenbolona (TBA). Se ha seguido el mismo criterio que para la denominación del clenbuterol, ya que se trata de denominaciones registradas; a pesar de ello la trenbolona no aparece descrita en el anteriormente citado Reglamento (UE) n° 37/2010.

benzoato, etc.) (Álvarez Nogal, P. J., 1994- 96, pp 48649; Galbraith, H., 1981, p 5216540).

Todas estas hormonas, tanto las naturales como los productos de síntesis, son compuestos derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno. Participan en el proceso reproductivo del animal al actuar directamente sobre receptores diana presentes en las propias células (Compendium de reproducción animal, 1999, p 2). De este grupo han llegado a describirse aproximadamente novecientos compuestos o metabolitos derivados utilizados o susceptibles de ser usados con fines promotores (Díaz Peralta, P., 2004, p 90).

Aparte de las funciones reproductivas de estas hormonas, los claros efectos anabolizantes asociados a su uso (que fueron los que interesaron en el momento en que se decidió darles uso como promotores en ganadería) han permitido que, prácticamente durante cuarenta años se hayan suministrado a las diferentes especies ganaderas porque:

- actúan retroalimentando el eje hipotálamo ó hipófisis y, de este modo, permiten mantener el estímulo continuo de la cascada hormonal.
- las de carácter androgénico, actúan directamente sobre las fibras musculares (Sanz Pérez, B., 1998, p 255) y favorecen notablemente el desarrollo de las células estriadas (Euskadi, 1996, p 108; Martínez-Alesón Sanz, M. J., 1993, p 45).
- las de carácter estrogénico o progestágeno, favorecen directamente la síntesis proteica (Sanz Pérez, B., 1998, p 255) sin actuar sobre la propia célula muscular (Euskadi, 1996, p 108).

En definitiva, todos estos productos, tanto los de carácter androgénico como los de naturaleza estrogénica o progestágena (Hoffman, B., Evers, P., 1986, p 111), en su mayoría han sido utilizados como promotores en forma de implantes subcutáneos de liberación lenta (Borregón Martínez, A., 1992, p 1) durante gran parte de la segunda mitad del siglo XX, principalmente en ganado bovino y en aves, aunque, alguno de ellos, eran de administración oral como el acetato de melengestrol (Galbraith, H., 2002, p 295; Lauderdale, J. W., 1983, p 205; Bloss, R.E., Northam, J. I., Smith, L.W., Zimbelman, R. G., 1966, p 1048).

- Otras sustancias de carácter hormonal.

Existen otras muchas hormonas que participan de manera directa o indirecta en el metabolismo del crecimiento y, algunas de ellas, se han utilizado, en determinados casos, para mejorar el rendimiento productivo cárnico en animales de abasto.

- Las hormonas tiroideas.

Hormonas de naturaleza proteica, sintetizadas por la glándula tiroides gracias al estímulo recibido por la *Hormona liberadora de tirotropina* (TRH), secretada por el hipotálamo y responsable de estimular a su vez a la hipófisis para la producción de *tirotropina* (TSH).

En general se trata de un grupo de sustancias que participan en el mantenimiento del metabolismo basal y otras múltiples actividades como la regulación de la temperatura corporal, la función reproductiva y diferentes acciones nerviosas (Ortega Rodríguez, G., 1981, pp 13 - 15). Por otro lado, también están implicadas en el desarrollo y crecimiento normal de un individuo al actuar sobre la morfogénesis (Andrés Campos, F.J., 1981, p 12) y juegan un papel primordial en el metabolismo energético (Rivillas, F., 1992, p 1).

La producción hormonal de la glándula tiroides es compleja y en general poco eficiente (Rivillas, F., 1992, p 2) pero, como contrapartida da lugar a la síntesis de productos complejos que actúan sobre múltiples funciones fisiológicas y de regulación metabólica. Por ello, en algunas ocasiones, se han postulado como posibles agentes complementarios para promoción.

De las dos hormonas sintetizadas, la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3), es la tiroxina la que realmente resulta importante en el metabolismo del crecimiento, ya que influye en la síntesis y secreción de la *hormona del crecimiento* (Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 79).

Disfunciones en la síntesis hormonal de la glándula tiroides, ya sea por exceso o defecto provocan graves alteraciones en el crecimiento animal y sobre el metabolismo de nutrientes (Andrés Campos, F. J., 1981, p 12).

- La insulina.

Hormona proteica de origen pancreático implicada activamente en la regulación del metabolismo de los glúcidos. Debe ser citada pero de modo somero porque esta actividad está relacionada de un modo indirecto con efectos *ó*facilitadores*ö* del desarrollo corporal, al estimular la captación y uso de los sustratos necesarios para el crecimiento como es el transporte de glucosa y aminoácidos al interior de las células (Prior, R. L., Smith, S. B., 1982, pp 2545 ó 2549; Moreno Boiso, A., *et al.*, 2011, p 142).

- d) **Agentes tireostáticos o finalizadores.** Se trata del conjunto de productos naturales o sintéticos que, por sus características químicas, ejercen sobre el organismo efectos bociógenos³⁷ (Blass, A. M., 1997, p 8) al impedir la acción de

³⁷ Efecto bociógeno: (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 54; Blass Rico, A. M., 1997, p 8). Efecto producido por la hipertrofia patológica de la glándula tiroides (Recio Visado, M. P., 1985, p 190) al que se conoce comúnmente con el nombre de *óbocioö*. Esta situación normalmente deriva de un déficit de yodo molecular, bien por carencias en la dieta o por alteraciones en la transformación del yodo ingerido a yodo molecular por la acción de una peroxidasa, este yodo molecular es imprescindible en la síntesis de las hormonas tiroideas.

El efecto más relevante conlleva una hipertrofia e hiperplasia del epitelio y una disminución del coloide y los folículos. Como consecuencia se produce un estancamiento del metabolismo basal, con detención del crecimiento, modificaciones en las interrelaciones hormonales del organismo con desequilibrios y la aparición de síntomas característicos del hipotiroidismo y que aparecen descritos en este apartado del documento.

las hormonas tiroideas, bien por inhibición de su síntesis o porque entorpecen su liberación (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 48; Rodríguez Rivas, C. A. 1980, p 15).

Como agentes anabolizantes, los productos sintéticos que más destacaron fueron los derivados del imidazol (mercaptoimidazol y carbimazol) (Reig Riera, M. M., 2010, p 11) y del uracilo (tiouracilo, propiltiouracilo, metiltiouracilo, feniltiouracilo, dimetiltiouracilo y benziltiouracilo)³⁸ (Sitar, D. S., Thornhill, D. P., 1972, pp 140 ó 148; Euskadi, 1996, p 105). Los productos naturales más usados fueron los tiocianatos y los glucosinolatos de las plantas.

Sus acciones se centran en un refuerzo de la acción de la *hormona somatotropa*³⁹ (STH) (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 46), participan en la maduración ósea y en la incorporación de aminoácidos a la cadena proteica, por tanto, favoreciendo el desarrollo muscular⁴⁰.

Sus efectos más importantes están relacionados con la inhibición de la síntesis de la tiroxina (T4), al impedir la utilización del yodo ingerido con la dieta por la glándula tiroides. Este hecho se traduce en la aparición de síndrome de hipotiroidismo⁴¹ (Recio Visado, M. P., 1985, p 190; Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 20; Andrés Campos F. J., 1981, p 49):

El uso de estos productos en ganadería siempre ha estado ligado a la polémica por posibles efectos adversos asociados a su presencia como residuos⁴². Por ello, la prohibición de estas sustancias como promotores llevó a desistir en ciertas investigaciones que habían comenzado a finales de los años ochenta relacionadas con la posibilidad desencadenar un efecto oncogénico asociado a su uso (Borregón Martínez, A., 1992, p 13).

³⁸ Torres Cancela, J., (1990, noviembre). Hormonas y drogas en los animales de abasto. *Agricultura. Revista agropecuaria*, noviembre. LIX: p18.

Finci, A., Giannotti. D., Goio, L., (1970) Aspetti zootecnici ed igienico-sanitari relative all'impiego dei tireostaci. *Rivista di zootecnia, agricoltura veterinaria*, 8:5-6.

³⁹ Hormona somatotropa, somatotropina u hormona del crecimiento.

⁴⁰ Finci, A., Giannotti. D., Goio, L., *Op. cit.*, pp 5 ó 6.

⁴¹ El Síndrome de hipotiroidismo está caracterizado por:

- Engrosamiento de la piel y alteraciones en el pelo (Torres Cancela, J., 1990, p 18; Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 20).
- Apatía, astenia y anemia (Torres Cancela, J., 1990, p 18).
- Alteraciones en la síntesis de la GH, y consecuentemente, un incremento de la producción de TSH como efecto de retrofuncionalidad.
- La hiperplasia de la glándula tiroides (Recio Visado, M. P., 1985, p 188).
- Una reducción del metabolismo basal (Andrés Campos F. J., 1981, p 49) e hipotermia.
- Y un incremento desmesurado de la retención hídrica por parte de la canal (Andrés Campos F. J., 1981, p 49; Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 20), dando lugar a carnes exudativas e hinchadas (López Bote, C., Ventajas, J., Burgos, J., 1989, p 137) que al ser cocinadas se reducen notablemente ñsoltandoö el agua durante la cocción o fritura (Sanz Pérez, B., 1998, p 259 y Torres Cancela, J., 1990, p 18).

⁴² Finci, A., Giannotti. D., Goio, L., *Op. cit.*, pp 5 ó 6.

- e) **Antibióticos o inhibidores.** La denominación etimológica de *Antibiótico* los refiere como *antagonista de la vida*, y de este modo fueron descritos desde el comienzo de su historia, a mediados del siglo XX, por Waksman⁴³ (Waksman, S. A., 1947, pp 565-569; Waksman, S. A., 1949, pp 85 -99). Son compuestos químicos complejos, sintetizados por diversos organismos vivos (hongos, líquenes, plantas) y que poseen claros efectos antimicrobianos, amplios o selectivos (Zakeri, B., Lu, T. K., 2013, pp 358-372).

Su estructura molecular y características químicas, les permiten inhibir, a bajas concentraciones, el metabolismo de ciertos microorganismos, produciendo su muerte o impidiendo su crecimiento, desarrollo y multiplicación.

Desde un punto de vista tóxico, o productivo, este amplio grupo de sustancias se ha clasificado del siguiente modo (Euskadi, 1996, p 112):

- sustancias inhibidoras: Antibióticos, sulfamidas y otros antimicrobianos similares.
- cloranfenicol.

El efecto inhibitorio de la acción microbiana se debe fundamentalmente a la confluencia de dos factores cruciales:

- a) La administración de una dosificación adecuada (el suministro de la concentración de antimicrobiano necesaria para neutralizar la población bacteriana presente y, que esta sustancia actúe durante el periodo de tiempo necesario para producir el efecto deseado).
- b) Y disponer de un receptor *ógena* en el microorganismo que se encuentre activo el tiempo suficiente para facilitar la acción del fármaco.

El conocimiento de sus propiedades antibacterianas ha permitido que en medicina veterinaria se les pueda dar uso con cinco fines concretos (Anadón, A., 2007, p 14; Phillips, I., Casewell, M., Cox, T., De Groot, B., Friis, C., Jones, R., Nightingale, C., Preston, R., Waddell, J., 2004, pp 28 -52):

- **Profiláctico:** administración del antibiótico a una población sana en la que aún no se ha aislado el agente etiológico, pero considerada en riesgo por contacto y exposición al microorganismo. El fin de esta actuación es la prevención primaria⁴⁴

⁴³ Selman Abraham Waksman: Bioquímico ucraniano cuyo trabajo con hongos le permitió obtener el premio Nobel de Medicina en 1952 por su descubrimiento de la estreptomicina. Nació en 1888 en Ucrania en el seno de una familia judía. Cursó estudios en Estados Unidos donde obtuvo la nacionalidad; este hecho le permitiría trabajar para este país y ampliar sus investigaciones en bacteriología, con microorganismos del suelo y en microbiología marina. Fue uno de los primeros científicos en considerar la posibilidad de utilizar como medicamentos sustancias obtenidas a partir de diferentes microorganismos y el que primero formuló la definición de antibiótico. Su obra culminó con la recopilación y edición de trabajos significativos sobre enzimas, microorganismos, humus, turba y, principalmente sobre los antibióticos. Murió en 1973 dejando tras de sí un importante legado científico.

Obtenido de: <http://www.historiadelamedicina.org/waksman.html>, el 20 de octubre de 2014.

⁴⁴ Cancho Grande, B., *et al.*, *Op. cit.*, p 40.

(Heo, J. M., Opapeju, F. O., Pluske, J. R., Kim, J. C., Hampson, D. J., Nyachoti, C. M., 2013, p 207; Bailón Pérez, M. I., 2009, pp 59 - 60).

- Metafiláctico: suministro del antibiótico a toda la población a pesar de que solo algunos individuos presenten sintomatología clínica, ejerciendo así, sobre unos animales efectos terapéuticos y, sobre otros, efectos profilácticos para evitar, en todo caso, un brote y el posible mantenimiento de portadores inaparentes (Kamphues, J., 1999, Abstract; Albrecht, H., Schütte, A., 1999, p 65).
- Terapéutico: administración de un antimicrobiano a individuos que presenten una sintomatología clínica concreta y específica (Heo, J. M., *et al.*, 2013, p 207) con el fin de facilitar y garantizar su curación (Kamphues, J., 1999, Abstract; Bailón Pérez, M. I., 2009, pp 59 - 60).
- De Control: aplicación de un antibacteriano a una población determinada en la que las tasas de morbi- mortalidad se han incrementado ligeramente sobre el nivel normal o de referencia.
- Promotor de crecimiento: suministro de antibióticos como suplementos alimentarios a dosis subterapéuticas durante periodos de tiempo determinados (generalmente asociados a ciertas etapas de la vida del animal), con el fin de favorecer el crecimiento y desarrollo corporal de los individuos tratados (Euskadi, 1996, p 112).

El efecto promotor del crecimiento⁴⁵ asociado a estas sustancias es consecuente a su acción antimicrobiana, hecho que contribuye a la prevención de procesos patológicos y favorece el establecimiento de un microclima entérico apropiado para el desarrollo y colonización por ciertos microorganismos beneficiosos; lo cual se va a reflejar en una mejora de la capacidad digestiva de los alimentos, una mayor absorción entérica de nutrientes y, por tanto, una mayor disponibilidad de éstos para las distintas funciones orgánicas (Phillips, I., *et al.*, 2004, p 28 -30; Reti, K. L., Thomas, M. C., Yanke, L. J., Selinger, L. B., Inglis. G.D., 2013, p 8).

La importancia de la utilización de este tipo de sustancias ha adquirido tales proporciones que, se estima que, tan solo en el ámbito veterinario, a finales del siglo XX se estaban utilizando aproximadamente 5.100 toneladas de antibióticos (casi igualando las 5400 que se habían destinado para tratamientos terapéuticos en personas)⁴⁶.

En veterinaria, todavía a principios del siglo XXI, el 41% de los antibióticos fabricados eran adicionados como suplementos en los piensos frente al 44 % que se destinaban a tratamientos de patologías y, tan solo un 15% a otros fines⁴⁷, corroborando lo expuesto por personal al cargo de la Administración General del Estado y destinado en aquella época en las Unidades encargadas de la aprobación

⁴⁵ ÍDEM. *ibídem*.

⁴⁶ ÍDEM. *ibídem*. p 46.

⁴⁷ ÍDEM. *ibídem*. p 40.

y registro de estas sustancias, los cuales indican que muchos de los antibióticos autorizados como aditivos promotores vieron modificada su autorización y se transformaron en premezclas medicamentosas para ser suministrados con esta nueva presentación para el tratamiento de patología de poblaciones en animales de abasto (L. Corbalán⁴⁸).

Dentro del grupo de los antibióticos merecen una mención especial los **ionóforos**, compuestos cuyas propiedades sobre la microbiota les lleva a modificar el metabolismo ruminal (van der Wal, P., Berende, P.L.M., 1983, p 75), permitiendo un mayor aprovechamiento de nutrientes, mejores índices de conversión e incrementar la ganancia de peso de estas especies⁴⁹ (Sun, P., Huang, C., Pavlostathis, G., 2014, p 13146).

Su uso como promotores (durante la época de auge de los antibióticos en general) se realizó de modo paralelo a su utilización como agentes anticoccidianos, reductores del timpanismo y la acidosis (Loerch, S., 1998, p 1; Sun, P., Huang, C., Pavlostathis, G., 2014, pp 13146 y 13149) obteniéndose un mayor rendimiento cárnico del animal por una mejor eficiencia del pienso⁵⁰.

- f) **õCócteles farmacológicosö.** El concepto de õcócteles farmacológicosö (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 4) es la denominación usual o õcoloquialö que se atribuye a la agrupación de sustancias farmacológicas que, administradas a los animales de forma combinada, producen claros efectos promotores del crecimiento. Tienen la particularidad de que el uso simultáneo de varias sustancias implica que, en cierto modo, se pueda õenmascararö la presencia de algunas de éstas al realizar estudios de detección en el laboratorio (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 2). Se pretende burlar, de esta manera, su detección por las técnicas de referencia autorizadas y facilitando la picaresca, el fraude (Reig Riera, M. M., 2010, p 37) y, en algunos casos, el posible delito.

Su utilización como estimulantes del crecimiento se realiza en forma de diferentes mezclas, las más utilizadas incluían hormonas y corticoides y, en muchos casos, en conjunción con los -agonistas, provocando así un claro efecto promotor y ocultando el fraude, (por ejemplo en los años noventa era frecuente el suministro de sustancias como la betametasona o la dexametasona que enmascaran la presencia de clenbuterol al someter las muestras a los métodos y prácticas laborales permitidas y validadas) (Reig Riera, M. M., 2010, p 37). De este modo, los ganaderos seguían obteniendo grandes rendimientos productivos (Silván, G., Martínez-Mateos, M. M., Blass, A., Camacho, L., González-Gil, A., García-Partida, P., Illera, J. C., 2007, pp 246- 251) y beneficios económicos tras

⁴⁸ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

⁴⁹ Loerch, S., (1998). Ionóforos, antibióticos, probióticos y supresores del celo. Sitio Argentino de Producción Animal. p 1. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/10-ionoforos_antibioticos_probioticos_supresores_celo.pdf, el 5 de diciembre de 2014.

⁵⁰ ÍDEM. *Ibídem*.

las sucesivas prohibiciones y eran responsables de la puesta en el mercado de alimentos contaminados con sustancias prohibidas y peligrosas pero, indetectables.

- g) **Otras Sustancias Farmacológicas.** Adicionalmente queremos destacar que durante la época de despegue en el uso de sustancias estimulantes del crecimiento se dio uso a otras muchas moléculas y preparados naturales o farmacológicos que, de modo colateral se han destinado a estos fines como es el caso de distintos tranquilizantes (Reig Riera, M. M., 2010, p 16; Huber, W. G., 1960, p 112), antiinflamatorios (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, pp 246 y 251) o nitrofuranos⁵¹ (actualmente incluidos en los distintos grupos del listado de sustancias del Plan Nacional de Investigación de Residuos).

Todos los grupos de productos descritos hasta este momento constituyen el conjunto de sustancias utilizadas tradicionalmente como promotores del crecimiento y, actualmente, se encuentran prohibidos en ganadería para este fin. El resto de alternativas disponibles, (muchas de ellas, actualmente autorizadas) se describirán en el apartado de ñuevas alternativasö, al presentarse como técnicas o sustancias factibles para sustituir a los promotores tradicionales.

⁵¹ Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. Criterios comunitarios. *Anaporc*, p 94. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

4. ESTUDIO HISTÓRICO DEL USO DE PROMOTORES O SUSTANCIAS ESTIMULANTES DEL CRECIMIENTO

4. ESTUDIO HISTÓRICO DEL USO DE PROMOTORES O SUSTANCIAS ESTIMULANTES DEL CRECIMIENTO

Para facilitar la exposición, se ha optado por realizar una división histórica inusual, atendiendo únicamente a un fin didáctico y acorde al interés del tema planteado.

Aunque las etapas no son equilibradas si se tiene en cuenta el número de años que abarcan, la división cobra sentido al considerar como objetivo primordial el desarrollo, uso y prohibición de los promotores tradicionales. De esta manera se establece la siguiente subdivisión en tres periodos:

- Periodo previo al uso de los ñpromotores tradicionalesö de naturaleza farmacológica. Describe el amplísimo desarrollo histórico que abarca desde el principio de los tiempos hasta finales del siglo XIX o principios del siglo XX. Periodo en el que la humanidad, en unas épocas más que otras, muestra interés en el engorde de sus animales, pero carece de medios técnicos o científicos para la consecución eficiente de tal fin. Se trata de hacer un recorrido histórico lo más exhaustivo posible. Aunque, si bien, finalmente, solo nos da una vaga idea de los distintos medios de los que se ha valido el ser humano para ver incrementadas sus producciones pecuarias. Aún así, resulta un compendio de actividades muy interesante, a pesar de las escasas referencias bibliográficas que se conservan o que hacen referencia a estas prácticas.
- Periodo de auge de los promotores del crecimiento tradicionales. Etapa cronológica que, aunque tiene su origen desde principios del siglo XX, se desarrolla fundamentalmente desde nuestra Guerra Civil, o más bien, desde la Segunda Guerra Mundial y abarca todos los hechos que llevaron al despegue y periodo de máximo esplendor en el uso de los promotores del crecimiento de naturaleza farmacológica, hasta los años en que se sucedieron las distintas prohibiciones. En este apartado se hace un completo estudio de los antecedentes (remontándonos en muchos casos a sucesos del siglo XIX por necesidad del escrito), causas que llevaron a la autorización de estas sustancias y al desarrollo precipitado de acontecimientos que desembocaron en una prohibición sin precedentes en los países europeos.
- Periodo tras la prohibición, etapa de vigilancia y control y de nuevas alternativas. En estos últimos años se describe la actividad profesional veterinaria destinada a la detección de las sustancias prohibidas en ganadería, la lucha contra el fraude, las repercusiones productivas y, económicas consecuentes y se introduce el apartado de nuevas alternativas disponibles para cubrir el vacío ocasionado tras la supresión de los promotores del crecimiento tradicionales.

En definitiva, a lo largo de esta exposición se hará un amplio recorrido histórico sobre el suministro de sustancias estimulantes a los animales, sobre su crecimiento, engorde y técnicas de mejora del rendimiento pecuario desde que se tiene conocimiento, hasta nuestros días.

Se destacarán todos los hechos y acontecimientos importantes que trajeron consigo cambios en la mentalidad productiva y además, se expondrá el uso de cada uno de los grupos de promotores utilizados tradicionalmente, la época de auge, las causas que precipitaron su prohibición, las consecuencias y los medios con los que contamos actualmente para fomentar y garantizar una producción eficiente, pero también sana y segura.

4.1 Periodo previo al uso de promotores del crecimiento:

Tal y como preconizaba D. Gumersindo Aparicio Sánchez⁵² en la nota preliminar de su obra *Producciones pecuarias, explotaciones ganaderas òLa domesticación de los animales y el cultivo de las plantas fueron fundamentales en orden y desenvolvimiento general de la humanidad y consecución de principios vitales polarizados en progresión continua hacia la prosperidad y bienestar de los pueblos* (í). *Son consecuencia de estos dos procesos, el agrícola y el ganadero, la base fundamental del bienestar de los pueblos, como fuentes inagotables de sus necesidades alimenticias e industriales; procesos que, para ser eficaces, forzosamente han de desenvolverse en plena armonicidad de su amplitud y sus técnicas*

Bien es sabido, como ya hemos indicado que, desde el principio de los tiempos, ya con los primeros asentamientos humanos y la domesticación de las primeras especies, el hombre ha intentado sacar, cada vez, mayor rendimiento de los cultivos agrícolas y de los animales que criaba, tanto para beneficiarse de sus producciones para la obtención de alimento y pieles, como de soporte y ayuda para desempeñar determinados trabajos físicos (Aparicio Sánchez, G., 1961, pp 1 y 8; Blass Rico, A. M., 1997, p 5; Gener Galbis, C., 1999, p 7).

Los poblados más primitivos inician la domesticación de algunas especies animales hacia el año 10000 a.C. y, poco después, aparecen las primeras evidencias gráficas del afán que estas poblaciones mostraban por la producción de sus propios alimentos, el crecimiento de los animales y el aprovechamiento de sus fuerzas para el trabajo agrícola (Karasszon, D., 1988, pp 12 ó 13). Tal importancia poseen las prácticas de domesticación, que permitieron la sustitución de la mujer por el buey en las actividades más duras de la producción agraria (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 14), ayudando este hecho al desarrollo y evolución de la humanidad en otros campos o facetas (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2004a, p 18).

Con la aparición de la escritura ya se evidenció totalmente la relevancia que poseía la ganadería para el hombre. Tras la domesticación de las primeras especies se destacó de modo muy importante la cría de ganado ovino por los sumerios (desde el año 10000 o 9000 a.C.) (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 81), pero también de búfalos, ganado vacuno y porcino a partir del 6000 a.C. De esta manera se comprende el gran impacto que tenía para algunas civilizaciones una producción animal rentable que le proporcionase alimentos en cantidad suficiente y en las mejores condiciones posibles para hacer frente a las condiciones climáticas desfavorables en algunos meses del año.

⁵² D. Gumersindo Aparicio Sánchez. Catedrático de Zootecnia de la Facultad de Veterinaria de Córdoba. Desempeñó su actividad docente a mediados del pasado siglo (Bonilla Cerezo, R., n.d., p 165). Obtenido de: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/9229/bonilla1.pdf?sequence=1>, el 31 de enero de 2015.

De época tan antigua datan también las primeras acciones de medicina rudimentaria en animales, aunque fue necesario que transcurrieran muchos años desde la domesticación de las primeras especies hasta que se iniciaron estas actividades (3200 a.C.) (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 81), que por primera vez se recogen en escritos e ilustraciones del Imperio Babilónico datadas en el año 3400 a.C. (Karasszon, D., 1988, p 13).

A pesar de ello, el uso de animales como soporte y ayuda para la actividad agraria hace pensar en la posibilidad de que, incluso, antes de la aparición del arado, los seres humanos comenzasen a realizar prácticas de castración a los bueyes para apaciguar su conducta y facilitar su manejo (Gutiérrez de Alva, C. I. 2012, p 14) y, es muy posible que, también para incrementar el depósito de grasa, de hecho se han detectado evidencias de castraciones practicadas en animales en esqueletos datados en la época prehistórica (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 19).

Durante dos o tres milenios antes de Cristo, ésta y otras prácticas se fueron adecuando y especializando hasta empezar a ser efectuadas por los primeros veterinarios y médicos. La actividad de estos nuevos profesionales se regula, inicialmente, en el *Código de Ur-Nammu*⁵³ (correspondiente a la época del rey Ur) y el *Código de Lipit-Ishtar*⁵⁴ (datado en la época del rey Isin).

Posteriormente, en el primer Imperio Babilónico (1730 a.C.) el *Código de Hammurabi*⁵⁵ va más allá de las prácticas rudimentarias y, como literalmente indica, se comienzan a

⁵³ Código de Ur-Nammu. Código de leyes establecido durante el periodo del Renacimiento sumerio, en concreto, durante el reinado del rey Ur o de su hijo Shulgi (de esta manera también es conocido como Código de Shulgi).

Está fechado entre los años 2100 y 2050 a. C. y, aunque se sabe que existieron códigos de leyes anteriores, (el Código de Urukagina), este código se considera el texto más antiguo que ha llegado hasta nuestros días ya que es, incluso, tres siglos más antiguo que el Código de Hammurabi.

La primera traducción del código fue elaborada por Samuel Noah Kramer y publicada en 1952. Estaba basada en su primer hallazgo, dos fragmentos encontrados en Nippur. En ellos se distinguían el prefacio y cinco leyes. Posteriormente se halló otra copia en Sippar, con ciertas variaciones.

El texto está estructurado de manera que a cada crimen le sigue un castigo específico. Se considera realmente avanzado para su época, porque, salvo determinados crímenes categorizados como ofensas capitales, para el resto, se contemplan compensaciones económicas en lugar de daños físicos como pago. Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_Ur-Nammu, el 24 de noviembre de 2014.

⁵⁴ Código de Lipit-Ishtar. Código legal elaborado en tiempos del rey sumerio de Isín Lipit-Ishtar (2112 - 2046 a. C.). Fue promulgado cuando Isín aún era la potencia hegemónica de la Baja Mesopotamia y se considera contemporáneo al Código de Ur-Nammu.

Consta de unos 50 artículos o apartados que tratan temas tan dispares como la propiedad y el alquiler, los esclavos, las relaciones familiares, la herencia, la difamación, el cuidado y trabajo de las tierras agrícolas y los daños causados por animales. En el prólogo, el rey dice cumplir la voluntad de los dioses al redactar el código. Es la primera vez que esto sucede en un código, generalizándose a partir de entonces.

Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_Lipit-Ishtar, el 24 de noviembre de 2014.

⁵⁵ Código de Hammurabi. Conjunto de leyes de la antigua Mesopotamia datado en el año 1692 a. C. Es uno de los primeros encontrados y de los mejor conservados.

Se trata de un listado de leyes en escritura cuneiforme que rigen la vida cotidiana, inscritos en una losa de basalto de 2,25 metros de alto. Originariamente fue colocado en el templo de Sippar para que todo el pueblo tuviese conocimiento, ya que el objeto de esta ley era homogeneizar jurídicamente el reino.

Fue descubierto por Jacques de Morgan, en diciembre de 1901 y fue llevado a París, donde se tradujo y donde se mantiene, desde entonces, en el Museo del Louvre.

Su contenido establece diversas reglas básicas de convivencia, relativas a la jerarquización de la sociedad, los precios y salarios, la responsabilidad profesional, el funcionamiento judicial y las penas en base a la Ley del Talión. También se ocupa del robo, la actividad agrícola y pecuaria, el daño a la propiedad, los derechos

regular *ōlos honorarios del veterinario por acto médico y los contratos de animales y sus vicios* (ventas, arrendamientos, robos, multas a personas que dañan a los animales, cuidado, patología y zootecnia)*ö* (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 82). En el apartado referente al mantenimiento del ganado es destacable el afán que mostraban en la cría animal y en la búsqueda de métodos a fin de mejorar sus propias producciones.

De toda la época mesopotámica, cabe destacar la presencia de cuatro figuras muy representativas que marcarán la actividad veterinaria y de producción animal en la cuna de nuestra civilización (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 95 y 103):

- El *ōComisionado de Mataderoö*, que controlaba las carnes por mandato real, aunque se desconoce si se llegaban a realizar decomisos. Por el contrario, sí hay conocimiento y evidencias del control de la leche (mostrado en pinturas de Ur 4000 ó 3000 a. C.) (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 95).

- El *ōKikkuliö*, experto en caballos y encargado de su entrenamiento y alimentación (Rodríguez Zazo J. A., 2007, p 103). El caballo es la especie clave para entender el desarrollo de la veterinaria y su relación con las primeras sustancias estimulantes en posteriores culturas y civilizaciones.

- El *ōMusarkisusö*, encargado del acto de compraventa de équidos para el ejército por mandato real en la época asiria (1814 a.C. - 609 a.C.) y también responsable de la catalogación de estos animales (para carros de guerra, sementales, etc.), siendo equiparable (en cierto modo) a la actual figura en nuestro país del veterinario militar dedicado a la cría caballar (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 103).

- Y el *ōJefe de Pastoresö*, una de las figuras más importantes en el estudio de la Época Antigua ya que era el encargado, por mandato real, de todas la prácticas zootécnicas de los animales criados en cautividad para producción de alimentos (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 103) y por tanto, responsable de su alimentación y engorde.

De este mismo periodo histórico datan algunas pinturas y grabados en las antiguas tumbas egipcias (2300 a.C.) que evidencian ciertas actividades zootécnicas que requerían destreza y conocimientos como son la asistencia a partos y la cría o cebado de rumiantes, gansos y ocas⁵⁶. Técnica que desarrollaron y aprendieron a usar con habilidad tras observar que estas aves se preparaban para la migración adquiriendo grandes reservas por sobrealimentación (Dunlop, R. H., Williams, D. J., 1996, p 71). En la época de máximo esplendor de la civilización egipcia aparece una de las primeras figuras más representativas y antiguas de la higiene alimentaria, *ōlos Swnwö* encargados de la inspección del ganado y las carnes y de supervisar los sacrificios de los animales para consumo (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 20), por esta razón las

de la mujer, derechos en el matrimonio, de los menores, de los esclavos, el homicidio, la muerte y lesiones. Y establece castigos que varían según el tipo de delincuente y de víctima. Obtenido de: <http://www.historiaclasica.com/2007/05/el-cdigo-de-hammurabi.html>, el 24 de noviembre de 2014.

⁵⁶ Cocineros de escuela (2013, 15 de diciembre). El foie historia, cebado y sacrificado del pato. *WordPress*, p 1. Obtenido de: <http://cocinerosdeescuela.wordpress.com/2013/12/15/el-foie-historiacebado-y-sacrificado-del-pato/>, el 10 de julio de 2014.

actividades de control de carnes también aparecen representadas en múltiples pinturas (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 20; Karasszon, D., 1988, p 36).

Tal vez otra de las primeras referencias históricas que nos interese sea una de las prácticas más frecuentes y destacables de esta época, y que ya hemos citado, la castración, fundamentalmente la de los cerdos, que ya era practicada por las culturas más antiguas, los sumerios, los hebreos, los indios, los chinos y los egipcios (Dunlop, R. H., Williams, D. J., 1996, p 71; Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 20; Karasszon, D., 1988, pp 25, 34, 43 y 50) con el fin de mejorar las razas, la selección de animales y, de modo muy importante e interesante, para facilitar el engorde de los lechones (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 92).

Se debe destacar en este punto (y aunque avancemos notablemente en el tiempo) que, esta técnica, tanto en porcino, como en avicultura ha perdurado a lo largo de los siglos y es frecuente encontrar documentos (Antón Ramírez, B., 1865, p 447) que refieren la manera de realizarla con precisión desde la época de los romanos y la Edad Media, hasta incluso, la primera mitad del siglo XX. Esta práctica perseguía un fin claramente zootécnico como nos hacen ver autores como Manuel Gayán⁵⁷ al describir el método de castración de capones de un modo práctico y eficiente, la mejora de la conformación de la canal consecuente y las características organolépticas derivadas de la aplicación de la técnica a la edad adecuada de las aves⁵⁸. Así mismo, Santos Arán⁵⁹ indica abiertamente a mediados del siglo pasado que, en el ganado vacuno los factores que implican un mayor rendimiento cárnico son la juventud, la alimentación del animal, el medio en el que vive y, por supuesto, la castración (Arán, S., 1936, p 514 y 528).

Por tanto, la castración se considera una de las prácticas más habituales para obtener mejoras en el crecimiento y engorde de los animales. La aplicación cruenta de esta técnica implicaba también grandes pérdidas a los ganaderos por infecciones y, en muchos casos, por la elevada mortalidad animal asociada. Pero, paradójicamente, según se iban incrementando los conocimientos veterinarios en cirugía a lo largo de nuestra historia, esta práctica fue decayendo en producción pecuaria (Borregón Martínez, A., 1992, p 1), dando paso a una castración química y, posteriormente, al uso de productos que la experiencia científica relacionaba con mejoras productivas notables y abarataban de modo muy significativo la producción, los promotores del crecimiento tradicionales que describiremos a lo largo de esta exposición.

Volviendo a la época de la civilización egipcia, no existe una evidencia concreta del uso de ninguna sustancia estimulante del crecimiento, a pesar de ello sí se tiene conocimiento

⁵⁷ Manuel Gayán. Perito agrícola, redactor habitual de la revista española *“Agricultura: Revista agropecuaria”* editada durante la década de los años treinta del pasado siglo XX.

⁵⁸ Gayan, M., (1930, octubre). La industria del cebo en las aves. *Agricultura. Revista agropecuaria*. Octubre. II p 659.

⁵⁹ Santos Arán San Agustín: Ilustre veterinario del siglo XX. Desempeñó cargos de relevancia como Subdirector General de Ganadería y Asesor de la Real Asociación General de Ganaderos de España, pero tal vez sea recordado por ser uno de los artífices de uno de los mayores logros de los primeros Inspectores de Sanidad Pecuaria, la Ley de Epizootias de 1914. Para mayor información se puede consultar: Serrano Tomé, V., (1973). Santos Arán San Agustín (1880 ó 1970) *Semblanzas veterinarias*. Vol I, pp 257 ó 264.

de la habilidad para valerse de prácticas naturales a base de combinaciones de cereales para el engorde o cebado de animales (incluyéndose fundamentalmente en esta práctica la hiena, animal que resultaba un manjar muy apreciado en la mesa) (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 15).

Los egipcios fueron los primeros en desarrollar actividades de engorde animal (tanto de aves como de mamíferos) para, posteriormente, ser usados como alimento de un modo eficaz (Dunlop R. H., Williams D. J., 1996, p 71). Para esta civilización tenían una especial importancia los suidos y las aves, pero además se engordaban distintos bóvidos, liebres, antílopes o, incluso, ratones y erizos para consumo humano (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 23).

Se debe tener en cuenta que, en todos los siglos de la Edad Antigua, la ganadería, junto con la agricultura son el centro de la economía, y la cría de animales es una actividad regulada de un modo especial, al ser la principal tarea que aporta riqueza. Todas las prácticas efectuadas con animales de abasto comenzaron a regularse y, de modo paralelo, se empezó a dar un importante reconocimiento a especies como el perro, el gato y el caballo. Este último, particularmente reconocido y relacionado con la caza, el prestigio social y la guerra y, cuya importancia fue tal, que llegó a aparecer citado en los cantos religiosos del año 2000 a.C. (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 99).

Por ello, el desarrollo y evolución de la veterinaria y de todas las prácticas llevadas a cabo con animales en las primeras etapas de la historia se centran en la figura del caballo, al ser considerado por todas las culturas como el instrumento de la guerra y del poder. Cualquier actividad para su mejora, su cría, su alimentación, doma y mantenimiento era bien recibida por las clases más pudientes. La figura que representa esta especie adquiere importancia en nuestro estudio en esta época histórica, ya que existen evidencias escritas que indican que la cultura china, siglos antes del periodo griego y romano, ya suministraba derivados del opio a los caballos de guerra para obtener un efecto estimulante; tal vez esta sea la primera referencia de sustancias farmacológicas suministradas a los animales con un fin que se puede llamar *productivo* o *beneficioso* para el hombre.

Pero es necesario avanzar un poco en el recorrido histórico para obtener las primeras evidencias del uso de sustancias, remedios o *medicamentos* en animales en las civilizaciones primigenias de nuestra cultura actual, ya que datan del año 600 a.C.

En la catalogación de los productos utilizados se incluyen:

- Sustancias de origen vegetal, aproximadamente 250 plantas entre las que se encuentran algunas con efectos estimulantes como el cáñamo, la mandrágora y el opio; todo ello reminiscencia de la cultura china, cuyas prácticas fueron, finalmente introducidas en nuestra civilización muchos años después gracias a los viajes de Marco Polo.
- Productos de origen animal, (aproximadamente descritas 180 sustancias), entre las que se incluyen extractos de órganos, diversas secreciones o incluso, bezoares.
- Y, aproximadamente, 120 sustancias de naturaleza mineral (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 92) generalmente mantenidas en forma de arena o polvo.

El *Asú* o *Azú* (etimológicamente *õconocedor del aguaõ*, por ser el encargado de examinar la orina). Era la denominación que se asignaba al antiguo médico y/o veterinario y encargado de guardar todos estos productos, generalmente en estado sólido, y cuando se pretendía suministrar/aplicar al animal cualquiera de ellos era el principal responsable de su preparación y administración (Rodríguez Zazo, J. A., 2007, p 101).

Avanzando un poco más en el recorrido histórico nos encontramos con el que tal vez, podamos considerar el antecedente más antiguo que existe del uso de sustancias estimulantes como tal, en nuestra civilización y para un fin concreto. Hecho que se remonta a las antiguas Grecia y Roma (Rodríguez Sánchez, M., 2012, pp 18 y 19), donde se recogieron, de modo claro, las evidencias del uso de sustancias *õmedicamentosasõ* que aumentaban el rendimiento corporal, tendentes a mejorar la actividad física, la fuerza y desarrollo de la masa muscular de deportistas y guerreros y, de los animales relacionados con estas prácticas.

Las competiciones deportivas y la guerra suponían un gran estímulo para la población, de manera que era habitual el consumo de productos que proporcionaran *õvigorõ* y que se consideraban estimulantes como son el *õgingsenõ*, el *õcãñamoõ*, los *õpiáceosõ* o incluso, productos catalogados como *õmasculinizantesõ*, como son los testículos u orina de perro o cordero, o piedras del buche de gallos de pelea ganadores (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 18).

Estas prácticas, de las que existen evidencias desde el año 480 a.C., constituyen, sin duda, el antecedente más claro en nuestra civilización no solo del *õdopingõ*, sino del uso de sustancias promotoras en animales (ya que se administraban del mismo modo, tanto a guerreros y a deportistas, como a los caballos que participaban en estas actividades).

Ya en aquella época, el uso de estas sustancias para competiciones deportivas, suponía un fraude. En manuscritos de la antigua Grecia y Roma se pone de manifiesto que se proporcionaba a los animales de carreras diferentes *pócimas* como el *õhidromielõ* para mejorar su fuerza y potencial. Esta práctica era frecuente por el prestigio y los beneficios que obtenía el ganador, que incluía la adquisición de ciertos derechos y reconocimiento social, a pesar de que implicaba correr muchos riesgos porque la detección de este fraude se pagaba con la crucifixión (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 19).

La evolución de las actividades de doping y la administración de sustancias estimulantes del crecimiento y fuerza a los animales se ha considerado prácticamente paralela a lo largo de los distintos periodos de la historia (Rainer, W. S., 2010, p 355) y, en particular de las más antiguas, para encontrar un punto de inflexión en la época contemporánea. Aún así, es necesario indicar que los productos estimulantes, propiamente dichos, no son promotores del crecimiento pero, por lo general, sí inducen un mejor aprovechamiento de los nutrientes y un mayor apetito, de manera que se traducen en mejoras del rendimiento cárnico.

También son destacables en estas dos culturas las prácticas ganaderas que, al igual que la civilización egipcia, los griegos y romanos aprendieron a cebar patos y ocas (Dunlop, R. H., Williams, D. J., 1996, p 71). Primeros animales que eran engordados con gran destreza, para convertirse en manjares para las clases pudientes. En general, los griegos

suministraban a las aves trigo machacado con agua y, en el caso de los romanos bolas de harina e higos secos mezclados con cereales⁶⁰.

Además, son destacables un par de prácticas muy reconocidas y curiosas. En el caso de los griegos, se trata de una actividad a la que dedicaban un especial interés y respeto, el cebado de carpas por mujeres vírgenes, que únicamente eran consumidas una vez al año atendiendo a costumbres religiosas (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 36). Y en el caso de la Hispania romana, los primeros indicios de lo que hoy constituye en nuestro país una actividad económica con gran impacto en nuestra producción alimentaria y en nuestro comercio exterior, la práctica de engorde de los cerdos ibéricos con bellotas en montanera (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 50).

No se puede dejar de nombrar en esta época a ciertas figuras relevantes relacionadas con las primeras actividades de la profesión veterinaria (centrándonos exclusivamente en aquellas involucradas en la descripción de las prácticas zootécnicas que puedan relacionarse de algún modo con el engorde animal) por tanto, se debe citar a:

- Simón de Atenas, figura de relevancia por realizar algunos de los primeros estudios de cría y selección caballar (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 26).
- Hipócrates, en el Volumen *“Aforismos”* de su gran obra *“Corpus Hippocraticum”* profundiza en el estudio del animal como *“beneficio”* del hombre en múltiples parcelas y describe muchas de las enfermedades más frecuentes en el ganado. Además, son destacables dos datos, el uso que hacía de ciertas sustancias o remedios como es el caso del suministro de cenizas de algas marinas para regular la función tiroidea, tan influyente en el engorde y también refiere las castraciones como práctica habitual (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 27).
- Marco Portio Catón *“Catón el Viejo”*, autor de su obra *“de re rustica”* donde explica detalladamente algunas prácticas de manejo animal (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 29).
- Aristóteles, en su obra *“Historia de los animales”*⁶¹ hace referencia a ciertos medicamentos y enfermedades veterinarias, pero son importantes algunas alusiones que realiza a determinadas sustancias utilizadas en zootecnia para obtener diferentes fines.
- Virgilio, encargado de las caballerizas durante el imperio de Augusto. Destacable es su obra *“Georgicas”* en donde se reconoce la importancia que el caballo tenía para la guerra.
- Columela (Lucio Junio Moderato), escritor y tribuno romano que plasmó sus conocimientos sobre agricultura, ganadería y medicina animal en su obra *“De re rustica”* o, tras su traducción al castellano en el año 1780, *“Los doce libros*

⁶⁰ Cocineros de escuela (2013, 15 de diciembre). *Op. cit.*, p 1.

⁶¹ Aristóteles. Historia de los animales. Akal/Clásica. Edición de José Vara Donado. (Publicada en 1990).

de agricultura (Antón Ramírez, B., 1865, p 129; Camps i Rabadà, J., 2008, p 3; Gener Galbis, C., 1999, p 32).

En varios capítulos o libros de esta obra se describe el manejo para mejorar las producciones animales y algunas prácticas zootécnicas (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 30), técnicas de cebado o alimentación animal, como son el suministro de determinadas leguminosas como los altramuces para el alimento de los bueyes (Boza López, J., 1991, p 73) o la cebada medio cocida a las gallinas para incrementar su producción huevera (Tortuero Cosiàlls, F., 2000, p 111).

A su vez, detalla una técnica de castración *õincruenta* y es el primero en utilizar el término *õveterinario*⁶² (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 30; Gener Galbis, C., 1999, p 32).

- Vegecio (Flavius Vegetius Renatus), autor de *õArtis veterinariae sive mulo medicinae*, libro en el que se muestra la preocupación por la categoría social del veterinario. Además, trata las enfermedades y dolores animales, la castración y la cría de especies como bueyes y caballos para la obtención de carne y soporte para el trabajo agrícola. Esta obra se considera uno de los primeros tratados de buiatría (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 32) y fue libro referencia en los países mediterráneos hasta el siglo XVI.

La evolución en el uso y suministro a los animales de los estimulantes a lo largo de la historia antigua poco a poco, se va haciendo difusa según nos adentramos en los años que dan paso a la Edad Media. Por ejemplo, en este periodo cabe destacar la existencia de ciertas referencias o vagas alusiones a sustancias que engordan o dan vigor y potencian el apetito en la mitología escandinava (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 19). Y una referencia a un campesino francés que utilizaba sales de antimonio para el cebado de sus cerdos⁶³.

Aparte de estos vagos apuntes, cualquier pista de la utilización de promotores/estimulantes se pierde durante algunas décadas, o incluso centurias y, vuelve a aparecer en otros continentes, como es el caso de la civilización precolombina, donde era frecuente el uso de mezclas excitantes para mejorar la resistencia y tono muscular, tanto en personas como en animales (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 20).

Durante los primeros siglos que constituyen la Edad Media en Europa, la figura del caballo como especie *õcomodín* para el desarrollo de la veterinaria comienza a perder importancia en el siglo II d.C., para recobrarla, nuevamente en el siglo VIII, debido a que solo se relacionaba esta especie con las clases altas (Moreno Fernández-Caparrós, L.,

⁶² Primer autor en utilizar la palabra *veterinario* para citar al pastor que ejerce la medicina animal (Gener Galbis, C., 1999, p 32).

⁶³ Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. Criterios comunitarios. *Anaporc*, p 91. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro. El Dr. Castellá refiere, en este artículo, el origen curioso de la palabra *õantimonio*, cuya denominación antigua *õStibium* fue sustituida por antimonio *õanti-monie* o *õanti-monje* en referencia a la muerte de algunos religiosos tras los ayunos prolongados a los que se sometían y el uso de esta sustancia para recuperar cuerpo y energía.

2001, p 30). Las guerras, la pobreza y carencia de ganado constituyen el día a día de la época, de modo que la subsistencia de la población no permitía ningún avance y no parece existir ningún indicio de productos que pudiesen suministrarse a los animales para mejorar sus rendimientos o estimular su engorde.

Del mismo modo, en nuestro país no tenemos constancia del uso de sustancias promotoras o estimulantes en toda la Edad Media, lo que sí parece razonable es que la Península Ibérica, poco a poco, se fuese empapando de todos los conocimientos de civilizaciones que participaron hasta ese momento (y en los que vendrían), en su historia (Imperio romano, invasiones bárbaras, invasión musulmana y posteriormente el descubrimiento de América, etc.).

Conviene hacer una referencia a la cultura árabe, civilización mucho más avanzada que la nuestra en aquella época y que, durante su convivencia en la península influyó de manera notable en las artes y ciencias de Al-Andalus (Castellá Bertrán, E., 1980, p 52) y gracias a la cual se mantuvo en nuestro país un conocimiento científico que empezaba a marchitarse por la influencia religiosa.

El mundo árabe se acrecentaba empapándose de todo conocimiento científico y de cría animal que observaba de los pueblos conquistados, convirtiéndose así, nuestro país en la puerta de entrada de una gran sabiduría científico-médica hacia el continente (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 33). A su vez, mostraba gran respeto por la cría y medicina del caballo òla Albeiteríaö, ciencia que cultivó con especial entusiasmo, aunque en Europa quedaban todavía muchos siglos para considerar a los animales un recurso económico productivo (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2001, p 31) y no una simple òmáquina de trabajoö.

La Albeitería, se presentó en nuestro país como ciencia y empezó a cobrar importancia a partir de la época de Alfonso X (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 37). Su nacimiento data en concreto del año 1298, cuando se constituyó el primer gremio de albéitares⁶⁴, iniciado como una cofradía en la provincia de Valencia (Dualde Pérez, V., 1997, p 13). En el resto de Europa a los albéitares se les rebajaba a categoría de herradores y esta ciencia nunca alcanzó el esplendor que adquirió en nuestro país.

Dado que durante toda la época de la Edad Media, la población se consideraba más bien òcarnívoraö y mostraba predilección por la caza (tal fue así que, a partir del siglo XIII, se comenzó a denominar òla europa de los carnívorosö) (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 65). Durante los siglos de la ocupación de la península por la cultura árabe se fue introduciendo desde España a toda Europa una nueva profesión el òCharcutier⁶⁵ö o

⁶⁴ Para mayor información sobre el interesante origen de la palabra *Albéitar* consultar la obra *Lecciones de historia de la veterinaria española* de Carlos Gener Galbis. (Gener Galbis, C., 1999, pp 35-36).

⁶⁵ *Charcutier*: Palabra de origen francés y procedencia latina de la que derivarían posteriormente vocablos castellanos como charcutero o charcutería. Etimológicamente se piensa que unifica dos raíces: *caro*, *carnis* (carne) y *coctus* o *coquere* (cocer) o *cuite* (cortar). Este vocablo comenzó a usarse en la Edad Media en la época de invasión árabe de la Península Ibérica y fue utilizada para designar a la persona encargada de preparar la carne cortada, desmenuzada y condimentada (para evitar su putrefacción) y utilizada de modo habitual para la fabricación de los primeros embutidos. La denominación alternativa, òChacineríaö o òchacineroö deriva de los orígenes de esta profesión en la que, en un principio, se relacionaba únicamente con la venta de chacina (carne conservada, adobada o embutida). Obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Charcuter%C3%ADa>, el 5 de diciembre de 2014.

especialista en carnes, que no solo se ocupaba de la preparación de productos cárnicos, sino que también tenía asignada la crianza y engorde de los animales (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 62). Esta figura adquirió gran significación en Francia e Italia debido a que, en España, la tradición aglutinaba las actividades chacineras en cada uno de los hogares (Sanz Egaña, C., 1952 p 72).

En el siglo XIII se publicó en la España musulmana el primer libro de medicina veterinaria en el que se incluían algunos estudios de cría animal, zootecnia y nutrición, centrándose en tres especies de modo muy particular: el caballo (para la guerra), el buey (para las clases más pobres) y el camello (animal resistente en zonas desérticas). Desde los siglos XIV y XV las obras escritas se refieren casi con exclusividad a la especie equina y en algún caso, a los animales de carga, debido a que el sentir de la época era considerar a los animales como un mal necesario derivado de la economía rural (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2001, pp 30 y 31), idea que persistiría en nuestra ganadería hasta el siglo XIX.

Conviene destacar en este punto la figura de Ibn Al Awan (Abu Zacarías Iahia o Abu Zacarías de Sevilla), (Antón Ramírez, B., 1865, p 16) agricultor sevillano que en su obra *Kitab al filaha* (tratado de agricultura)⁶⁶ (Gener Galbis, C., 1999, p 4) incluye múltiples aspectos relativos a la zootecnia, cría, reproducción y alimentación de los animales domésticos (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 36); siendo considerado este manuscrito como una de las obras geopónicas⁶⁷ de más relevancia desde el punto de vista agropecuario (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 36).

A pesar de la publicación de estas obras, es necesario tener en cuenta que el saber existente en ganadería se reducía a determinadas prácticas de curación de heridas y que, en lo referente a la mejora de la alimentación animal, el conocimiento se aglutinaba exclusivamente en la aplicación de ciertos trucos basados en la combinación de ingredientes para potenciar el apetito y engorde de las distintas especies de aprovechamiento ganadero. No obstante y, a pesar de todo ello, en nuestro país, durante prácticamente todos los últimos siglos que constituyen la Edad Media, la cabaña ganadera era, en cierto modo, abundante y empezaba a gozar de alguna protección gracias a las asociaciones de pastores (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2001, p 31).

⁶⁶ Obra publicada en nuestro país en el siglo XII, en la que se describen con exactitud múltiples prácticas zootécnicas y de cría de las diferentes especies animales domésticas; destacan como apuntes curiosos el método de incubación artificial de los huevos, la descripción de algunas enfermedades y la elaboración del foie gras. Extractado de: Polo Jover, F., (1971). La influencia y dependencia del exterior de nuestra avicultura. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 217, p 19.

⁶⁷ Obras geopónicas: Del griego *geoponica* () empresas agrícolas. Nombre que se atribuye a la colección de veinte libros sobre agricultura y agronomía compilada durante el siglo X por el emperador bizantino Constantino VII.

En ellas se obtienen referencias a todo tipo de información agraria, meteorológica y veterinaria e incluye escritos de Plinio el Viejo, Magón, Zoroastro y Abu Zacarías Iahia. Obtenido de: <http://www.ancientlibrary.com/geoponica/> y <http://es.wikipedia.org/wiki/Geop%C3%B3nica>, el 2 de marzo de 2015.

En esta misma época, en la España de los Reyes Católicos aparte de establecerse el *Protoalbeiterato*⁶⁸ (Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 19; Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 53; Pérez García, J. M., 2004a, p 57, Etxaniz Makazaga J. M., 1999, p 3), se instauró también la costumbre del cebado de diversos animales que eran sacrificados para conmemorar ciertas festividades religiosas, como es el caso de los gansos para ser consumidos a finales de septiembre (en la festividad de los Santos Arcángeles), matar una res vacuna para las fiestas navideñas (sacrificada en noviembre por la festividad de San Martín) y el engorde de cerdos durante el invierno para ser sacrificados en fechas posteriores a Pascua de Resurrección tras el periodo de ayuno exigido por la cuaresma (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 84).

Para este estudio, posee un elevado valor y no podemos dejar de citar la aparición del recetario de Apicio⁶⁹ *Apitii celii de Re Coquinaria libri decem* que, aunque data originariamente de la época romana, sus distintas publicaciones en siglos medievales son las que presentan mayor relevancia, siendo la más importante la realizada en Venecia en 1498 y la que constituyó una auténtica revelación. Se trata del libro de cocina de origen mediterráneo más antiguo que se conserva y donde no solo se redactan más de cuatrocientas recetas y exponen trucos culinarios basados en la condimentación de alimentos, sino que, también se describen prácticas de engorde animal como el cebado de cerdos con higos secos, vino y miel y a los que se sacrificaba por sorpresa para poder extraer en óndiciones óptimas su hígado (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 43). A este producto obtenido de animales criados y cebados por él mismo les otorga un valor especial y los destinaba a ser convertidos en manjar para las clases pudientes o la elaboración específica de foie gras obtenido del hígado de gansos alimentados también a base de higos.

⁶⁸ Protoalbeiterato: Máxima cúpula de representación y formación de veterinarios para la curación y cuidado principalmente de équidos y posteriormente dedicando esfuerzos a la atención de algunas especies de bóvidos, de los que hay que destacar ciertas figuras muy implicadas en la publicación de libros de albeitería en los que plasmaron sus conocimientos sobre la cría caballar, su alimentación y enfermedades (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 53).

⁶⁹ Apicio: (Marco Gavio Apicio) gastrónomo romano, contemporáneo de los emperadores Augusto y Tiberio y casado con una hija de Lucio Elio Sejano. Conocido por ser el autor del libro *Apitii celii de Re Coquinaria libri decem*, que constituye la fuente más importante que existe para conocer la gastronomía en el mundo romano y en toda la cuenca mediterránea.

Conocido por desperdiciar una enorme fortuna personal en su afán por hacerse con los más refinados alimentos, elaborados en complicadas recetas, como el origen del foie gras obtenido del hígado de gansos alimentados con higos. Se desconoce con exactitud la fecha de su muerte, probablemente acaecida en los años finales del imperio de Tiberio. La tradición dice que se suicidó envenenándose al asumir que su estilo de vida lo había arruinado completamente.

La obra *De re coquinaria*, que ha llegado hasta nuestros días, procede de varios manuscritos posteriores, partes inexistentes hacen pensar en la recopilación y añadidos sucesivos que han permitido que la obra de Apicio haya perdurado a lo largo de los siglos.

De esta manera, y según los análisis realizados, los documentos llegados hasta nosotros podrían datarse a principios del siglo V de nuestra era y son el resultado de añadidos posteriores. La primera edición impresa de *De re coquinaria* se realizó en Italia (Venecia o Milán) en 1498, edición de Guillaume Le Signerre. A esa edición le han sucedido numerosas por toda Europa a lo largo de diferentes épocas.

Marco Gavio Apicio. Biografía (n.d.). Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_Gavio_Apicio, el 4 de diciembre de 2014.

Entre otras figuras de la época que trataron el tema de nuestro interés destacamos a:

- Alonso de Herrera (1513) (Antón Ramírez, B., 1865, p 17), en su publicación *õAgricultura generalõ* debate ampliamente sobre el tema haciendo una extensa referencia a las legumbres y a sus beneficios en ganadería, explicando que *õlas habas son buenas para cebar a los bueyes dándoselas quebrantadas con su pajaõ* (Boza López, J., 1991, p 73), al igual que los altramuces cocidos para el engorde o los yeros y habas para incrementar la producción láctea en animales recién paridos (Boza López, J., 1991, p 73 y 89).
- Francisco de la Reyna, albéitar zamorano, que en 1546 publicó *õEl Libro de albeyteríaõ* donde hace una amplia descripción de la patología animal y ofrece diferentes indicaciones para distinguir a los animales más productivos o los más adecuados al trabajo (Gener Galbis, C., 1999, p 57). Benito Gerónimo Feijóo⁷⁰, años más tarde, en 1750 atribuyó a Francisco de la Reyna el descubrimiento de la circulación menor sanguínea (Etxaniz Makazaga, J. M., 2012 p 1⁷¹; Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 65; Pérez García, J. M., 2004a, pp 58 - 59).
- Pedro López de Zamora, protoalbéitar y examinador mayor de los albéitares del Reino de Navarra desde 1546. En su "*Libro de Albeytería*" (1571) plantea múltiples cuestiones relativas al manejo, alimentación y sanidad de los caballos (Pérez García, J. M., 2004a, pp 60 - 61; Estornés Lasa Fondoa, B., 2007⁷²).
- Fernando Calvo (1582), albéitar cacereño, probablemente el primer anatomista del caballo (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, pp 66 y 69), que añadió diferentes apéndices a la obra *õEl Libro de Albeyteríaõ* de Francisco de la Reyna, llegando a convertir a ese manuscrito en una referencia para albéitares, médicos y nobles dedicados a la cría del ganado, ya que consiguió añadir múltiples referencias a la patología, la alimentación, la zootecnia y la higiene de los animales (Etxaniz Makazaga, J. M., 2012, p 1).

⁷⁰ Benito Gerónimo Feijóo. Enciclopedista beneditino que en el año 1750 atribuyó el descubrimiento de la circulación menor sanguínea a Francisco de la Reyna (Etxaniz Makazaga, J.M., 2012) en su carta XXVIII del Tomo III, de las *õCartas eruditas y curiosasõ*: *õTampoco haré proceso a los Físicos, y Médicos Españoles, sobre no habernos dejado memoria alguna de la primera averiguación de la circulación de la sangre, hecha por el Albéitar Español Francisco la Reyna, (í) caso que llegase a su conocimiento; pues si, aún después de demostrada claramente por Harveo la circulación, la trataron de quimérica todos los Médicos Europeos, ¿qué mucho que la despreciasen los Médicos Españoles, viéndola solo muy ligeramente insinuada por un albéitar?õ*

Etxaniz Makazaga, J. M., (2012). Un albéitar zamorano: Francisco de la Reyna. *La Opinión: El Correo de Zamora*, p 1. Obtenido de: <http://www.laopiniondezamora.es/zamora/2012/04/28/albeitar-zamorano-francisco-reyna/596848.html>, el 22 de septiembre de 2014.

⁷¹ Etxaniz Makazaga J. M., (2012). Un albéitar zamorano: Francisco de la Reyna. *La Opinión: El Correo de Zamora*. Obtenido de: <http://www.laopiniondezamora.es/zamora/2012/04/28/albeitar-zamorano-francisco-reyna/596848.html>, el 22 de septiembre de 2014.

⁷² Estornés Lasa Fondoa, B., (2007). *Pedro López de Zamora*. Auñamendi Eusko Entziklopedia. Obtenido de: <http://www.euskomedia.org/aunamendi/149048>, el 23 de septiembre de 2014.

Por otro lado, las figuras más destacables en el campo que nos interesa en Europa son:

- Obispo Teodorico (Teodorico Borgognoni), relacionado con escritos sobre la cría animal y el uso de sustancias narcotizantes.
- Giordano Ruffo, autor de la obra *de medicina equorum* donde, de modo reiterado muestra abiertamente el interés que supone la cría y reproducción equina (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 45).
- Laurentius Rusius, que del mismo modo que su predecesor, Giordano Ruffo, amplía su obra tratando asuntos relacionados con la higiene, nutrición y reproducción del caballo (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 47).

La época medieval en sí, no constituye por tanto, un periodo de tiempo fructífero en descubrimientos relativos al tema que tratamos. La cría animal y el desarrollo o evolución de su alimentación o la zootecnia no son excepciones a esta regla, de manera que a nivel general y salvo lo descrito, durante estos siglos, únicamente se tiene conocimiento de recomendaciones para la alimentación animal encontradas en antiguos libros o, en muchos casos, en ilustraciones. Un claro ejemplo de ello en nuestro país lo constituye el *Calendario Agrícola de la Basílica de San Isidoro de León*⁷³, en donde se representa con claridad el cebado de un cerdo, observándose así la importancia que los animales tenían para el sustento alimentario de la población medieval (Imagen 1).

La producción ganadera durante el reinado de Isabel y Fernando y en la época de la conquista de América es elevada aunque, el consumo de carne en nuestro país estaba prácticamente restringido a la nobleza, el clero⁷⁴ y las clases adineradas, cuyas preferencias, además, se centraban en las piezas de caza y carnes procedentes de pequeño rumiante. Este hecho se vio favorecido, poco después por los mandatos de Carlos I que exigió destinar el ganado vacuno de reposición exclusivamente al trabajo de campo, situación que lleva a las gentes a consumir carnes de baja calidad procedentes de animales de desvieje⁷⁵.

⁷³ Basílica de San Isidoro de León. Capilla construida entre los siglos XI y XII, con frescos datados a finales del siglo XII y en la que se observan y describen distintas actividades relacionadas con las prácticas agrícolas en los diferentes meses del año, mostrándose la dependencia al campo del hombre. En relación a la ganadería o los animales cabe destacar los frescos referentes al:

- Mes de Mayo: representación de la partida a la batalla. Se vuelve a representar al caballo como animal que sirve a la humanidad en épocas de guerra.
- Mes de Octubre: tal vez esta sea la imagen que más nos interese si se relaciona con el tema que tratamos, ya que, se muestra claramente el cebado de los cerdos con bellotas, actividad muy frecuente en la época, dado que la carne de cerdo era la más accesible para la población y el sustento anual de algunas de las familias más pudientes que dedicaban parte de sus actividades al engorde y sacrificio de uno o dos de estos animales cada año.
- Mes de Noviembre: representación de la matanza del cerdo uno de los acontecimientos más importantes del mundo ganadero en la época medieval debido a que el abastecimiento de carne permitía afrontar con más garantías el duro invierno castellano.

⁷⁴ Polo Jover, F., *Op. cit.*, p 20.

⁷⁵ Díaz Yubero, I., (2011). Historia y presente de la carne de vacuno. Importancia alimentaria y cualidades nutricionales. *Distribución y consumo*, marzo ó abril, p 78.



Imagen 1.- Fragmento del ðCalendario Agrícola de la Basílica de San Isidoro de León⁷⁶ correspondiente a los meses de mayo, octubre y noviembre respectivamente. Representación de meses en los que se observa la estrecha relación de la población española con las actividades ganaderas para su sustento alimentario.

El paso de la Edad Media a la Edad Moderna supuso grandes modificaciones en los hábitos alimentarios de la población tras las importantes conquistas. El descubrimiento de América fue, en particular, uno de los hechos más destacables, ya que favoreció la introducción de costumbres exóticas y un enriquecimiento de la gastronomía en general (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 40). Una de las referencias históricas datadas en esta época y que ha llegado a nuestros días, es el ðCódigo Florentino que muestra a mujeres cebando un pavo (Gutiérrez de Alva, C. I., 2012, p 92) utilizando la misma técnica que heredó el viejo mundo y que las campesinas francesas continuaron utilizando muchos años después durante los siglos XIX y XX. Esta misma práctica, heredada de las Indias se desarrolló en nuestro país desde el reinado de Felipe II hasta 1699, con una variante curiosa de la que se desconoce su objetivo final y que exigía el cebado de las aves para la corte por mujeres especializadas en estas tareas y, utilizando para ello víboras o polvo de víbora⁷⁷, que a su vez era suministrado por la Real Botica (Sánchez de Lollano Prieto, J., Ballesteros Vicente, C., Pérez García, J. M., Ballesteros Moreno, E., 2004, p 83).

A mediados del siglo XVI, en el norte de Europa ya se hacía uso de una sustancia que podía denominarse ðvigorizante en caballos el ðSandaracö o ðSandarachö (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 30), producto natural procedente de una especie de ciprés, que al fermentar en el aparato digestivo liberaba sulfuro de arsénico produciendo un efecto estimulante (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 30).

En el resto del continente también era frecuente la utilización de mezclas de miel y anís que suministradas a los animales ejercían efectos beneficiosos en sus producciones y

⁷⁶ Fragmento del ðCalendario Agrícola de la Basílica de San Isidoro de León. Imagen obtenida de: http://www.lasalle.es/santanderapuntes/historia_1/antiguo_regimen_agricultura/antiguo_regimen_agricultura.htm, el 5 de diciembre de 2014.

⁷⁷ Sin pretender justificar esta curiosa práctica de cebado, quizás haya podido ser heredada por los monarcas castellanos, ya que, en Extremadura, popularmente es conocida la debilidad que Carlos I mostraba por el jamón ibérico de Montánchez y, la tradición atribuye el sabor de estas piezas a la alimentación natural de los cerdos, en una región en la que las víboras y serpientes, por su abundancia, aparte de las bellotas, constituyen el sustento alimenticio de los animales en montanera.

rendimientos en el trabajo. Existen evidencias de que, en Europa durante el siglo XVII algunos ganaderos a instancias de recomendaciones de aventureros y descubridores empezaron a administrar por propia iniciativa algunas sustancias estimulantes a los animales, que no solo, mejoraban su resistencia sino que incrementaban su apetito, vigor y, consecuentemente su crecimiento, como coñac, vino, pimienta (Karasszon, D., 1988, p 322) o incluso, mezclas de soda, vinagre, cebada, sal, junto con algunos frutos y nueces que eran suministrados a primera hora de la mañana a los animales de abasto (Karasszon, D., 1988, p 334).

El uso de algunos de estos productos en las distintas especies quedó prohibida en Inglaterra por Ley en 1666 (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 30), pero nunca se especificó el listado de sustancias que dejaron de estar permitidas.

Además, los avances científicos poco a poco empezaron a cobrar importancia en toda Europa⁷⁸ y ésto se reflejó en las prácticas y actividades diarias. En el ámbito de la cría y crecimiento animal cabe destacar a Cadistria a finales del siglo XVII, que realizó los primeros estudios de nutrición sobre ganancias y pérdidas de peso en función de la ingesta y defecación; estudios realmente importantes para el tema que estamos tratando.

Con el nuevo siglo (siglo XVIII) empiezan a aparecer las primeras escuelas de enseñanza Veterinaria; en concreto, la primera en Lyon en 1761- 1762 (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 76; Pérez García, J. M., 2004b, p 69) y, unos años después en París⁷⁹, todas ellas centradas inicialmente en enseñanzas relativas al caballo y a la salud pública.

En nuestro país, las prácticas de los albéitares (dedicados fundamentalmente a la curación del caballo y el herrado), y su influencia árabe se mantuvieron más de cinco siglos de nuestra historia; constituyendo un arte gremial que perduró, marcando y condicionando la evolución de nuestra profesión (Dualde Pérez, V., 1997, p 14; Castellá Bertrán, E., 1980, p 52, Gener Galbis, C., 1999, p 55). Estas prácticas empezaron a decaer tras el nacimiento de la primera Escuela de Veterinaria en Madrid en 1793⁸⁰ (Salvador Velasco, A., de Andrés Turrión, M. L., Sánchez de Lollano Prieto, J., 2010, p 223; Serrano Tomé, V., 2000, p 125; Moreno Fernández-Caparrós, L., 2000, p 133).

En cuanto a la situación social y alimentaria de nuestro país, es destacable y curioso indicar que desde finales de la Edad Media hasta bien entrado el siglo XIX, el consumo de carne en España estaba restringido por algunas medidas, como la ya citada decisión adoptada por Carlos I. El sustento proteico procedía generalmente de ganado lanar o cabrío⁸¹, algo de carne de porcino, asociada al consumo familiar y, de modo muy escaso, se ponían a la venta algunas piezas de vacuno. Estas carnes procedían habitualmente del desvieje, es decir, la población española estaba acostumbrada a carnes duras, de color y

⁷⁸ Puchal, F., (1996). Cien años de nutrición aviar. *Selecciones avícolas*, mayo, pp 22 ó 23.

⁷⁹ Chaparro, L., (2011, 4 de diciembre). El origen de veterinaria. El día de Córdoba. Obtenido de: <http://www.eldiadecordoba.es/article/cordoba/1130901/origen/veterinaria.html>, el 3 de febrero de 2015.

⁸⁰ ÍDEM. *Ibídem*.

⁸¹ Díaz Yubero, I., (2011). *Op. cit.*, p 78.

olor intenso y poco sabrosas⁸², aunque, en algún caso excepcional, podían encontrarse piezas de ternera blanca que eran poco apreciadas. Las clases más pudientes, si querían acceder a carnes rojas y jugosas tenía que recurrir al mercado de importación⁸³.

En España durante los siglos XVIII y XIX la posesión de animales no se concebía del mismo modo que en otros países. Simplemente en muchos casos eran tratados como medios de subsistencia, bienes o òherramientasö de trabajo (como se habían considerado en las culturas antiguas) (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 30) y, en el caso concreto de los rebaños seguían estando totalmente ligados al terreno (Valle Buenestado, B., 2011, p 8).

No obstante, han llegado hasta nuestros días interesantes publicaciones que evidencian que sí se atribuía importancia al cebado de algunas especies en estos siglos (XVIII y XIX) (Antón Ramírez, B., 1865, pp 386-388) y el esmero con el que se intentaban mejorar estas prácticas. Un claro ejemplo de ello se encuentra en la publicación periódica del *õSemanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*⁸⁴ en la que, durante los años previos a la Guerra de la Independencia (1808-1814) se presentan múltiples recomendaciones y experimentos relacionados con la cría y cebado de los distintos animales que los ganaderos mantenían para su consumo, como eran los cerdos, los terneros, los pavos. En dicha publicación se resalta la importancia creciente de la patata⁸⁵, la remolacha (Montells y Nadal, J. J., 1864, p 183), ciertas leguminosas como los guisantes y las habas⁸⁶ y de algunos cereales⁸⁷ para el engorde de los animales.

En este caso se considera de importancia citar algunas de las prácticas descritas en estas publicaciones, bien por su trascendencia o por tratarse de métodos curiosos. Dentro de las cuales destaca el uso de patatas cocidas, junto con salvado, castañas o, incluso, bellotas para la fase final del cebo del cerdo, justo antes de la matanza, porque, como indica la propia publicación, les aporta energía y lo devoran con ansia⁸⁸. El suministro a los pavipollos en sus primeras fases de engorde de mezclas de leche cortada, con miga de pan, perejil, queso u ortigas cocidas y algo de huevo para mejorar su crecimiento⁸⁹. Y las

⁸² ÍDEM. *Ibídem*, p 79.

⁸³ ÍDEM. *Ibídem*.

⁸⁴ *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*: Primera publicación agraria periódica (1797-1808). Ideada por Godoy para favorecer la instrucción de los campesinos y alcanzar el anhelado desarrollo agrícola (Acosta Meneses, Y., 2008, p 94). Conservada íntegramente en los fondos de la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

⁸⁵ *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos* (1806). Memoria sobre las patatas, n°s 479, 480, 481, 482, 483, 485 498. Imprenta de Villalpando. Madrid; *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos* (1797). Instrucción sobre la cría y ceba de los cerdos, n°s 35, 36.

⁸⁶ Íd., (1797). Instrucción sobre la cría y ceba de los cerdos, n° 36. Imprenta de Villalpando. Madrid; *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos* (1804). Experimentos sobre los medios más útiles de cebar los cerdos, n° 366.

⁸⁷ Íd., (1797). Instrucción sobre la cría y ceba de los cerdos, n°s 34 y 35.

⁸⁸ ÍDEM. *Ibídem*., n° 35.

⁸⁹ Íd., (1802). De la cría de los pavos, n° 277.

dos prácticas que más llaman la atención son: la adición a las raciones de los sudos de plantas con efectos narcotizantes, mientras se mantiene a los animales en lugares limpios, sin luz, ni ruidos para intensificar el reposo y por tanto, el engorde⁹⁰. Y, finalmente el método de engrasamiento de los pavos, manteniéndolos con un arnés sin movimiento, con los ojos vendados, durante una semana en la que se les administra el alimento directamente en el pico tres veces al día; práctica que reporta interesantes resultados, pero que ya, en el propio escrito, refiere ciertas connotaciones éticas atribuibles a este método de engorde⁹¹.

Una técnica similar es descrita por Braulio Antón Ramírez en su obra de mediados del siglo XIX, *õDiccionario de bibliografía agronómica de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*⁹², donde refiere la publicación de artículos que describen metodologías similares en relación a la práctica del cebamiento de los pollos⁹³, el cerdo⁹⁴ y el ovino⁹⁵ (Antón Ramírez, B., 1865, pp 517-518).

Avanzando tan solo unas décadas en el tiempo, en nuestro país merece una mención especial D. Nicolás Casas de Mendoza⁹⁶, en gran parte, artífice del milagro de la

⁹⁰ *Íd.*, (1797). Instrucción sobre la cría y ceba de los cerdos, n° 36.

⁹¹ *Íd.*, (1802). De la cría de los pavos, n° 277.

⁹² Antón Ramírez, B., (1865). *Diccionario de bibliografía agronómica de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*. Imprenta y esterotipia de M. Rivadeneyra. Madrid.

⁹³ Braulio Antón Ramírez, refiere la publicación del *õSemanao pintoresco*, 1845, p 296õ, en el que se traduce un artículo del periódico *El cultivador* (referencia 1233).

õSe aconseja que elegidos los pollos que hayan de cebarse, á las ocho ó diez semanas de su nacimiento, se coloquen cuatro en un tonel sin suelo, relleno de paja hasta la mitad, cubriéndolo con una red, y ésta con una estera para evitar la luz. El alimento debe componerse de una parte de harina de cebada y dos de leche recién ordeñada ó caliente, siendo preferible, sin embargo emplear, en lugar de leche, manteca de puerco (í). Conviene que el primer día solo coman media ración, y el segundo dos terceras partes de lo que haya que dárseles desde el tercer día en adelante. A los diez y ocho días se asegura que, observando este sistema, el pollo que ántes pesaba una libra, pesará tresõ (Antón Ramírez, B., 1865, p 517).

⁹⁴ Braulio Antón Ramírez, refiere la publicación de *õEl cultivador*, 1850, tomo III p 237õ, (referencia 1235), en el que se describen las condiciones óptimas del cebamiento del cerdo:

õLas sustancias alimenticias deben ser variadas y mezclarse con sal (í), aprovechar para este objeto desperdicios que ménos costosos sean, (í) por medio de raíces y tubérculos, desechos de las fábricas de cerveza y aguardiente, suero y leche agria, heces de almidón, salvado, residuos de semillas oleosas, desperdicios de los mataderos bellotas, legumbres y granosõ (Antón Ramírez, B., 1865, p 518).

⁹⁵ Braulio Antón Ramírez, refiere la publicación de la *õRevista semanal de agricultura*, 1852, tomo IV p 228, 243 y 253õ, (referencia 1236), en el que se describen tres métodos para el cebamiento del ganado lanar, basado en forrajes, rastrojos, heno y cereales (Antón Ramírez, B., 1865, p 518).

⁹⁶ D. Nicolas Casas de Mendoza (1801 ó 1872). Gran reformador de la Veterinaria del siglo XIX, precursor de una profesión científica y primer historiador veterinario. Ejerció sus funciones como veterinario militar, veterinario rural, catedrático, académico y consejero pero, tal vez, el hecho por el que es recordado sea por su actividad zootécnica. Se trata de una figura muy representativa en nuestro país en el ámbito veterinario por establecer las õbases de la crianza de animales por la economíaõ teniendo en cuenta los tratados de Francisco González y Agustín Pascual (Serrano Tomé, V., 2000, p 126).

Para más información consultar:

Bascuñán Herrera, L., (n.d.). Nicolás Casas de Mendoza (1801ó1872). Semblanzas veterinarias, pp 35 ó 48. Obtenido de: http://ddd.uab.cat/pub/l1ibres/1973-2011/72336/semvet_a1978v2_casas.pdf, el 19 de enero de 2015.

veterinaria en el territorio nacional y padre de la zootecnia como rama indispensable de nuestra profesión. Materia que, tal vez, en cierto modo se pueda establecer como la piedra angular del tema que tratamos; la materia o medio para adquirir los conocimientos necesarios para lograr el fin deseado, esa *“Zootechnia, que se ocupa de la conservación, multiplicación y mejora de todos los animales domésticos”*⁹⁷.

En su obra *“Cuestiones de Zootecnia”* presentaba el engorde animal como una de las metas de la producción pecuaria⁹⁸ *“Es innegable que cuidando á los animales según las reglas de la higiene, hasta se consigue modificar su conformación á fin de que se desempeñen mejor el servicio á que se los destina; por medio de los alimentos que se les den y localidad en que se les tenga, se obtiene en engorde más rápido y económico (í)”*.

Pero mientras los artífices de nuestra profesión se esfuerzan por mejorar la producción de los animales de abasto, la ganadería española del siglo XIX se encuentra en una situación más bien crítica (Antón Ramírez, B., 1865, p 562)⁹⁹, asolada en muchos casos por las guerras¹⁰⁰ y las epizootias (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2004b, pp 141 ó 144) lo que sirve como estímulo para dar pie a una movilización social reclamando actuaciones eficaces del estado para evitar la hambruna y favorecer la cría y mejora de la sanidad pecuaria (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 84).

Los remedios propuestos en esta época para un mejor desarrollo de los animales no difieren excesivamente de los preparados existentes o descritos para décadas anteriores. Se especifican en los libros de zootecnia de la época, la selección de razas (Romeral, M., 1844, p 67; Casas de Mendoza, N., 1855, pp 166, 234, 402)¹⁰¹ y prácticas agrícolas para la alimentación animal como el rizado o macerado del heno (Casas Mendoza, N., 1868, p 30), avena quebrantada entre cilindros (Casas Mendoza, N., 1868, p 51), lino molido (Casas Mendoza, N., 1868, p 60), e incluso, se vuelven a citar las habas como excelentes estimulantes del cebo en las distintas especies *“dadas al ganado vacuno y lanar facilitan carnes firmes, sabrosas y de excelente gordura; favorecen y activan el engorde (í)”*(Casas Mendoza, N., 1868, p 56).

A su vez, durante este siglo se empiezan a suministrar con asiduidad ciertos residuos de las pocas fábricas alimenticias que tienen una actividad incipiente en algunas provincias de nuestro país, como son los productos procedentes del pan y de la remolacha (Casas Mendoza, N., 1868, p 77) y también se propone el suministro de mezclas de distintos ingredientes fermentados (Casas Mendoza, N., 1868, pp 99 y 100).

⁹⁷ Casas Mendoza, N., (1868). Tratado de Higiene General Veterinaria. En Cuestiones de Zootenia. Librería de Pablo Calleja y Compañía Editores. 3ª Edición. Madrid. Volumen III. Advertencia o preámbulo. Cita textual.

⁹⁸ ÍDEM. *Ibidem.*, Cita textual.

⁹⁹ Braulio Antón Ramírez, refiere la publicación de la obra *“Agricultura Española, 1860, tomo II pp 387 y 458”*, (referencia 1386), en la que indica *“Esta industria (ganadería de engorde) es, en sentir del autor, poco ménos que desconocida en nuestro suelo (í)”*

¹⁰⁰ Periodo histórico (siglo XIX) que comienza con la guerra de la Independencia a la que suceden las guerras carlistas y, finalmente, el conflicto de Cuba.

¹⁰¹ Arte de criar el ganado de cerda (Romeral, M., 1844, p 67). Citado en: (Antón Ramírez, B., 1865, p 32).

En general, Casas de Mendoza resume las principales recomendaciones para que los veterinarios asesoren a los ganaderos en lo relativo a que: *“Los alimentos estimulantes excitan á los órganos digestivos, aumentan el apetito, activan la digestion y demás actos, y los excrementos son resecos y raros. Si abundan en principios alíbiles¹⁰², los animales adquieren carnes además de fuerzas; en el caso contrario enflaquecen y aun sucumben. Se consideran como excitantes las sustancias aromáticas y amargas, los condimentos con aquel carácter, los tónicos. La cebada, avena, habas, cañamones, etc., son excitantes; el amargon y achicoria son amargos y fortificantes¹⁰³”* (Casas Mendoza, N., 1868, pp 111 y 112) y también refiere que puede ser ventajoso, cortar, triturar, macerar o cocer los componentes de la ración porque, en general, a su juicio, las harinas resultaban mucho más nutritivas (Imagen 2 y 3).

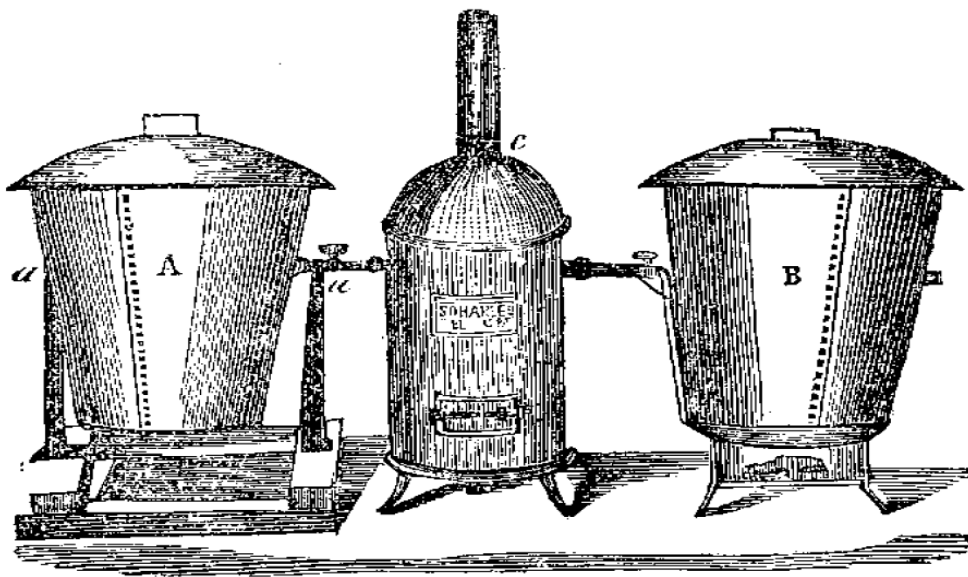


Imagen 2.- Aparato para cocer alimentos. Imagen obtenida de: Casas Mendoza, N., (1868). Tratado de Higiene General Veterinaria. En Cuestiones de Zootecnia. Librería de Pablo Calleja y Compañía Editores. 3ª Edición. Madrid. Volumen III. Fig. 3.^a, p 102.

Múltiples son las prácticas naturales descritas en esta materia y muchos los anhelos de la profesión por ver logrado su triunfo en producción pecuaria en una época tan prometedora para nuestro hacer. Por ello, aunque el avance en técnicas para estimular el crecimiento y engorde animal es prácticamente mínimo, el establecimiento de la zootecnia y la reagrupación de todos los profesionales veterinarios (mérito atribuido en mayor medida a Casas de Mendoza) se puede considerar el punto de origen en la nueva era de la producción animal.

Bien entrado el siglo XIX en España, en concreto en el año 1847 se fundó la primera Cátedra de Zootecnia¹⁰⁴, donde, como gestó Casas de Mendoza, se fraguaron en nuestro

¹⁰² Alíbil: en castellano antiguo *“sustancia nutritiva, o producto capaz de absorberse por el tracto digestivo y de formar parte de un organismo vivo”*. (Hersch Martínez, P., 2004, p 15). Obtenido de: http://www.facmed.unam.mx/bmnd/publicaciones/bmhfm/7_1_2k4.pdf, el 5 de mayo de 2015.

¹⁰³ Casas Mendoza, N., *Op. cit.*, Cita textual.

¹⁰⁴ Farreras Sampere, J., Sanz Egaña, C., (1925). La inspección Veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías. *Revista Veterinaria de España*, nº 463 Barcelona.

país los pilares de la producción animal y los esbozos de lo que llamaríamos la promoción del crecimiento como punto clave de la producción.

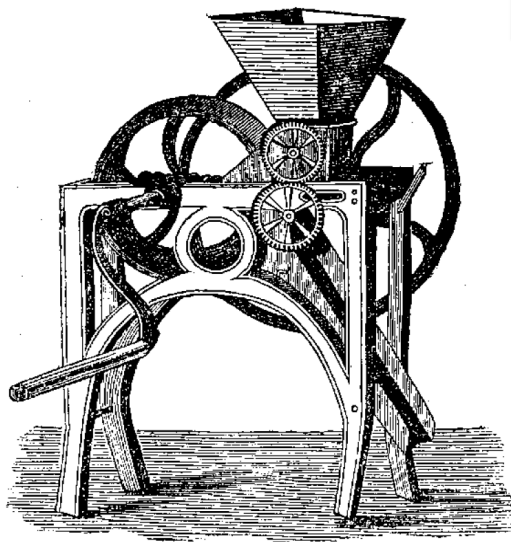


Imagen 3.- Triturador de granos y semillas. Imagen obtenida de: Casas Mendoza, N., (1868). Tratado de Higiene General Veterinaria. En Cuestiones de Zootecnia. Librería de Pablo Calleja y Compañía Editores. 3ª Edición. Madrid. Volumen III. Fig. 2.^a, p 98.

Como bien vaticinaban Casas de Mendoza, Estévez y Malats ¹⁰⁵ a lo largo de estos dos últimos siglos de nuestra historia, la profesión veterinaria se ha reconvertido para hacer frente a las necesidades de la sociedad (Almansa, V., 2007, pp 97 - 102), dejando en una parcela las actuaciones relacionadas con el diagnóstico y tratamiento de la patología animal exclusivamente para abrirse y encontrar su espacio en una nueva actividad productiva, económica y sanitaria sumamente relevante, que siempre ha estado incluida dentro del ámbito de nuestras competencias, pero que, por determinadas circunstancias históricas, no ha trascendido hasta prácticamente el siglo XX.

Por eso, dada la relevancia de estos aspectos, la producción pecuaria, la sanidad animal y la salud pública comenzaron a cobrar importancia en pocas décadas, permitiendo a la profesión veterinaria abrirse camino en un campo que la sociedad había atribuido históricamente a otros sectores (Losada Varea, C., 2009, pp 231 ó 232). Por tanto, durante los últimos años del siglo XIX se restablece al profesional veterinario como responsable de la sanidad de los animales de abasto y del control de la cadena alimentaria; hecho que resulta sumamente importante si consideramos la problemática que trae consigo la presencia de contaminantes, fármacos, microorganismos o los metabolitos de sustancias anabolizantes como residuos en las carnes. Pasando a estar sujeto a un régimen similar al de otros facultativos sanitarios, ensamblándose de esta manera la profesión veterinaria en la curación de animales y el herrado (como se hacía desde antaño), pero también en la investigación científica y biomédica, al servicio de la economía pecuaria y en la importante tarea del mantenimiento de la salud pública y la protección del consumidor (Acha, P. N., 1983, p 1). Todas estas circunstancias dignifican y engrandecen todavía más

¹⁰⁵ Nicolás Casas de Mendoza, Hipólito Estévez y Segismundo Malats. Figuras más representativas de la reestructuración de la profesión veterinaria en nuestro país y cuyos preceptos empezaron a ser evidentes en el siglo XIX.

la profesión (Almansa, V., 2007, p 101) en el comienzo de una época en la que el veterinario tendrá un papel protagonista en los avances de la producción alimentaria.

Esta situación llevó paulatinamente al establecimiento de ciertas medidas de abastecimiento y a un incremento de la preocupación por la seguridad y salubridad de las carnes y leches. Consecuentemente, una vez finalizado el siglo XIX, existe una intensificación en los programas de control alimentario¹⁰⁶, pero no un avance en relación a las técnicas de cebado o respecto a las sustancias estimulantes que pudiesen ser suministradas a los animales con fines promotores. Es imprescindible adentrarse en el siglo XX y estudiar la situación social, política y económica mundial para comprender la evolución y desarrollo de los sistemas productivos y el avance de la humanidad en un sector que prácticamente ha permanecido intacto a lo largo de toda la historia salvo en los últimos años, el sector agropecuario.

En España, en particular, el transcurso del siglo XIX al XX no fue sencillo desde ningún punto de vista, ya que estábamos inmersos en un continuo vaivén de acontecimientos sociales, múltiples cambios políticos y sucesivos conflictos bélicos que mermaban el ánimo de la población, y nos sumergieron en una inmensa pobreza.

Desde el punto de vista pecuario se da inicio a la reconversión de los antiguos sistemas ganaderos tras la revolución burguesa del siglo XIX (Zapata Blanco, S., Gallego Martínez, D., Iglesias de la Iglesia, A., Jimenez Blanco, J. I., Roca Cobo, E. A., Sanz Fernández, J., 2010, p 143). Hecho que, en el caso de nuestro país, tuvo un carácter fundamentalmente agrícola a consecuencia de una liberalización en los sistemas de cultivo tradicionales que pretendían hacer un uso más racional de los recursos; de esta manera los campesinos se empezaron a convertir en empresarios y así se permitió, la apertura de nuestras fronteras a la exportación de algunos productos agrarios, principalmente cereales (Zapata Blanco, S., *et al.*, 2010, pp 147 y 148).

De modo paralelo al sector agrícola, se vivió una reorientación en los sistemas productivos pecuarios y en los usos que se empiezan a dar a las distintas especies ganaderas, abandonándose progresivamente la inclinación al trabajo y a la producción de lana y, destinándose la crianza a la producción de alimentos, hecho que evidenciaría los límites de una producción rudimentaria que mantenía una cabaña subalimentada (Zapata Blanco, S., *et al.*, 2010, p 149) y un sector empobrecido.

4. 2 Periodo de despegue, auge y prohibición en el uso de los promotores tradicionales:

Para entender el marco histórico, político y económico en el que se encontraba nuestro país cuando se produjo el despegue en la producción ganadera y cobraba sentido el uso de los promotores del crecimiento es necesario centrarnos en los hechos ocurridos en el mundo y de modo más destacado, en Europa Occidental tras el segundo gran conflicto bélico del siglo XX.

¹⁰⁶ Evolución histórica española de los programas de control de alimentos y de detección de residuos en productos de origen animal: ver apartado 5.1.1.1. Antecedentes históricos al establecimiento del Plan Nacional de Investigación de Residuos de esta Tesis Doctoral.

La complejidad del asunto, así como la gran cantidad de acontecimientos de importancia relacionados y, de influencia máxima sobre las decisiones tomadas, impide, en este apartado, una redacción continua fácilmente comprensible. Por esta razón se ha optado por dividir la exposición histórica en varios apartados para hacer más sencilla la exposición:

- En un primer apartado se presentan a modo introductorio, la situación que se vivía a finales del siglo XIX y, de manera más explícita, a principios del XX, los aspectos relacionados con la profesión veterinaria (tan implicada en este asunto) y, el planteamiento general del sector ganadero hasta la Segunda Guerra Mundial; escenario en el que se desarrollaron los primeros esbozos de la producción pecuaria altamente eficiente.
- En un segundo apartado, se describen los acontecimientos acaecidos en Europa y el resto del mundo desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, destacándose los hechos que, consecuentemente, afectarían a nuestro país. En este sentido se procederá a describir el rumbo de las políticas, acuerdos y determinaciones relevantes y, en muchos casos decisivas, para entender la autorización y posterior prohibición de los *promotores tradicionales* hasta el momento actual.
- Y, finalmente, en un tercer apartado se describirá cómo se vivió en España la época de auge y prohibición de los promotores del crecimiento. Haciendo un recorrido cronológico de nuestro siglo XX, en el que, básicamente, se expondrán los aspectos sociales y del ámbito agropecuario que favorecieron la instauración de las políticas adoptadas en materia de producción animal y, de cómo estas medidas y sus repercusiones se han prorrogado hasta nuestros días.

4.2.1 Transición del siglo XIX al siglo XX y planteamiento general del escenario histórico

Desde la época moderna y con el inicio de la era contemporánea, de modo paralelo a la explosión industrial, el empleo de sustancias estimulantes del metabolismo en ganadería empieza a eclosionar muy lentamente, favorecido por exigencias del mercado (Blass, A. M., 1997, p 7), por una sociedad hambrienta que demandaba alimentos proteicos de un modo desesperado y, por un desarrollo agroganadero incipiente que allanaba, aún más, el terreno para el establecimiento de nuevas técnicas o mejoras en producción pecuaria.

En esta época ya se tiene un conocimiento real de que la alimentación es decisiva para obtener un grado de crecimiento del animal adecuado, con una buena conformación de la canal y con mayor calidad de la carne (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 336). En este momento es cuando también se empieza a detectar que los animales más productores son los que más problemas plantean en producción primaria, debido a las mejoras de selección racial a las que se ven sometidos (Norris, L. C., 1960, p 13), por ello, cualquier mecanismo o técnica que incidiese sobre el engorde animal, más que sobre su mejora genética, era recibido con gran euforia.

Como contrapartida y principal obstáculo, España todavía se muestra bastante reacia al fomento pecuario (Arán, S., 1936, p 512), a las nuevas tecnologías agrarias (Arán, S., 1936, p 464) y, en la mayor parte de los casos, contraria a la aparición de sustancias

nuevas de suministro a los animales; hecho que, además, en un principio queda limitado por motivos sanitarios y de salud pública en las primeras décadas del siglo XX.

El posterior estímulo para el uso de promotores en producción animal está totalmente ligado a las necesidades surgidas tras la Segunda Guerra Mundial (1939 ó 1944) y, en el caso de nuestro país, a la Guerra Civil (1936-1939) (Valle González, M., Marcos Suárez, V., Ferrero Palma, M., López Rodríguez, R., Biesa Casamayor, P., n.d., p 19). Los sucesivos hechos posteriores (tanto a nivel mundial como en Europa) son realmente determinantes; por ello, la cascada de actuaciones políticas, sociales y económicas de todas las potencias desarrolladas marcarían el rumbo y existencia de estas sustancias como agentes suplementarios al cebo.

Los veterinarios se convierten, en este aspecto, en una pieza clave en todos los acontecimientos que estaban por venir, dada su clara vocación de servicio a los productores y, más aún, a una sociedad tan necesitada de alimentos a causa de las miserias de la guerra. Esta vocación de servicio, ligada a nuestra profesión desde hace más de dos siglos, empieza a cobrar sentido gracias a la creciente preocupación por una mejor producción alimentaria (Losada Varea, C., 2009, p 232). Como bien indicaba la Dra. Silván Granado en su discurso de toma de posesión como Académica de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias en mayo de 2014¹⁰⁷, desde siempre *“las Ciencias Veterinarias están en continua búsqueda de nuevas tecnologías que permitan incrementar la eficacia (í) de las especies animales (í) obteniendo mejores rendimientos económicos y reduciendo los costes de producción”*, adquiriendo esta premisa todavía más sentido a mediados del siglo XX.

En un escenario de reconstrucción de una sociedad mermada y abatida por las guerras, Europa se sumerge en un proyecto común de despegue y, España, a pesar de no ser *“estado fundador”* de las primeras Comunidades Europeas¹⁰⁸ ni, establecerse como miembro de la denominada Comunidad Económica Europea en sus orígenes, sí se ve totalmente afectada por las decisiones de ésta (Borregón Martínez, A., 1992, p 7); sobre todo, por su propio interés, para no verse excluida de intercambios comerciales. Las políticas agroganaderas de Europa se fueron adoptando en nuestro país, de manera paulatina durante las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial y, de modo muy significativo, justo antes de su incorporación en 1986 (Diario Oficial de las Comunidades

¹⁰⁷ Silván Granado, G., (2014). El diagnóstico hormonal: Implicaciones en las Ciencias Veterinarias. Discurso de Ingreso como Académica de Número pronunciado por la Excm. Sra. Dra. Dña. Gema Silván Granado en el acto de su toma de posesión. Instituto de España. Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. 26 de mayo de 2014. Madrid, p 15.

¹⁰⁸ Los estados fundadores de las primeras Comunidades Europeas fueron: Alemania, Francia, Italia, Bélgica, Holanda y Luxemburgo. Con la creación en 1949 del Consejo de Europa y la presentación el 9 de mayo de 1950 del Plan de Cooperación por R. Schuman (Ministro francés de Asuntos Exteriores). Así se dio el primer paso para evitar el estallido de un nuevo conflicto bélico. La creación de las primeras Comunidades Europeas quedó consolidada el 18 de abril de 1951 sobre la base del Plan Schuman con la firma por parte de estos seis países del tratado CECA (Confederación Europea del carbón y del acero), hecho que permitía gestionar conjuntamente las industrias pesadas del continente y evitar la fabricación individual de armas de guerra.

Obtenido de: “Europa por la Paz- los albores de la cooperación”. http://europa.eu/about-eu/eu-history/1945-1959/index_es.htm, el 15 de julio de 2014; Tratados constitutivos de las comunidades europeas, 1987, p 17 ó 129.

Europeas, 1985) principalmente atendiendo a fines de armonización y de comercio exterior, lo que supuso un fuerte impacto para toda la cadena de producción alimentaria.

La miseria de las guerras auguró una situación de temor que pretendió ser solventada por los dirigentes en el menor tiempo posible para evitar un mal mayor ya que, como bien indicó Séneca *“(í) es como los estómagos humanos, que ni admiten razón ni se mitigan con equidad, porque el pueblo hambriento no se aquieta con ruegos”*¹⁰⁹. De manera que las autoridades europeas comenzaron a trabajar de modo conjunto trazando la línea legislativa que regularía la producción alimentaria en los años cuarenta y cincuenta, proponiendo la nueva alianza comunitaria y el establecimiento de un sistema agroalimentario y productivo basado en la intensificación de las producciones.

El primer atisbo de la producción agropecuaria moderna, entendida ésta como, los *“sistemas intensivos de producción altamente eficientes”* (Jasiorowsky, H. A., 1973, pp 1 ó 22), tiene su origen en los primeros núcleos ganaderos que se establecieron a mediados del siglo XX, tras la Segunda Guerra Mundial, tanto en Europa como en Estados Unidos. Fue la producción aviar la que sentó las bases de la explotación intensiva y, a la que, poco después, se unió la producción de porcino, años más tarde el vacuno y, finalmente las de pequeños rumiantes (siendo estas últimas las que menos cambios han sufrido de modo general).

Este nuevo planteamiento fomentó el trabajo en materia de mejora ganadera de investigadores y profesionales veterinarios, que ya conocían con certeza que el potencial productivo de un animal viene determinado básicamente por tres factores (Spedding, C. R. W., 1968, pp 242- 243):

- La tasa reproductiva y su fertilidad.
- El mantenimiento de un estado sanitario y de salud adecuado de los animales.
- Y principalmente, por su capacidad de crecimiento o eficacia de conversión del alimento.

Así, durante los años siguientes a 1940, la incipiente intensificación de la producción pecuaria vino acompañada de gran cantidad de estudios científicos en múltiples campos, relacionados con estas tres facetas y, muy en concreto con la última. A raíz de esta explosión científica se intentó reorientar las investigaciones para encontrar el método ideal que facilitase a los ganaderos el modo de incrementar el ritmo de crecimiento y disminuir el tiempo de desarrollo de sus animales, ya fuese mediante técnicas de selección genética, o bien de un modo más rápido y con menor coste económico, gracias al suministro de sustancias complementarias a las dietas o estimulantes inyectables.

Tras el primer gran conflicto bélico ya se empezaba a evidenciar un incipiente mercado en el que las sustancias de suministro con la dieta para animales de cebo se abría camino para observarse una gran expansión posteriormente, en los años cincuenta y en la década de los años sesenta.

¹⁰⁹ Séneca, L. A., (n.d.). Tratados filosóficos. La brevedad de la vida. Carta a Paulino. *Libro quinto*. Capítulo XIX. Obtenido de: <http://www.e-torredebabel.com/Biblioteca/Seneca/Seneca-Brevedad-Vida.htm>, el 11 de febrero de 2015.

Inicialmente, y como preámbulo a estas décadas de esplendor, se empezaron a suministrar sustancias químicas sencillas o bien conocidas, como es el caso del etanol, complemento de las dietas que había demostrado sus beneficios al incrementar el valor retentivo de nitrógeno y, sobre todo, porque se había observado que mejoraba la calidad de la carne y la ganancia de peso vivo (Beeson, N. M., 1960, pp 37-38).

Tras los primeros estudios y por el afán de ver mejorados sus rendimientos productivos, los ganaderos se aventuran con el suministro de preparados o sustancias a las distintas especies domésticas productoras, esperando un efecto milagroso. El esfuerzo de los científicos y la industria farmacéutica o productora de piensos se empieza a vislumbrar en congresos científicos y de nutrición animal, en los que se plantean, por primera vez, determinadas estrategias o a mostrar nuevos complementos productivos que, en cierto modo, incrementan la capacidad retentiva de nitrógeno, mejoran la ganancia de peso o influyen de modo positivo en la calidad de la carne (Beeson, N. M., 1960, p 37). De esta manera se abren las puertas a un floreciente mercado con un gran abanico de alternativas y con inmensas posibilidades de expansión; comienzan los años de auge de los suplementos alimentarios tendentes a una mejora productiva, la aparición de los primeros productos inyectables o, en definitiva, se da paso a la época de los promotores del crecimiento tradicionales y de apogeo de los modificadores metabólicos.

Dentro de la clasificación de las primeras mezclas con los que también se intentó probar suerte se incluyen muchos productos naturales o algunos de síntesis que estimulaban el crecimiento de aves y suidos (Norris, L. C., 1960, p 12; A. de Juana¹¹⁰). Muchas de estas sustancias estaban presentes en alimentos proteicos (carnes, pescados y lácteos fermentados), pero la enorme dificultad que suponía su aislamiento (Norris, L. C., 1960, pp 12 ó 13) y mantenimiento (Hansson, N., 1944, p 41) hizo decaer parcialmente la idea. Por ello, en un principio solo adquirieron popularidad las harinas de pescado¹¹¹ (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 348; Runnels, T. D., Snyder, D. G., pp 219 y 220) y poco después las harinas de carne o huesos o sueros lácteos (Runnels, T. D., Snyder, D. G., 1960, p 215; Poppensiek, G. C., Marash, K. T., 1983, p 40) y, finalmente, harinas de otras materias como plumas, pelo de cerdo, vísceras y derivados agrícolas o de la industria alimentaria humana (Poppensiek, G. C., Marash, K. T., 1983, p 40), como también se resalta en diferentes publicaciones de divulgación veterinaria o ganadera de la época¹¹².

Las diferentes pruebas realizadas con dietas suplementadas con determinados compuestos químicos y ensayos de campo (Hansson, N., 1944, p 53; Simpson, J. E., 1960, p 306),

¹¹⁰ Dr. D. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

¹¹¹ García Pestaña, A., (1964). Valor nutritivo de las harinas de pescado y aceites de pescado en raciones prácticas para broilers. *Revista de nutrición animal*. Vol. II, nº 1, pp 37-48.

¹¹² Ejemplos de distintas publicaciones que hacen referencia a estos productos:
Llona Larrauri, J., (1962). Alimentación de los lechones. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol III, febrero, pp 17- 19.
Informaciones útiles (1962). *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol III, abril, p 53;
Warden, W. K., (1969). La harina de pescado en nutrición animal. *Progresos en Nutrición Animal*. Iberia S.A. nº 50/213 201-819, junio, pp 1-4.

prácticamente señalan la década de los años treinta y cuarenta del siglo XX (Andreas, D. O., 1960, p 329) como el momento concreto en el que se da inicio al estudio científico de los promotores del crecimiento (Hansson, N., 1944, p 53), aunque resulta prácticamente imposible establecer una fecha concreta.

Estas sustancias, en sus inicios, resultaban poco rentables al ser suplementos muy caros (Simpson, J. E., 1960, p 306), pero se presentaron como las mejores alternativas tras la Segunda Guerra Mundial, dada su eficacia y considerando la gran necesidad alimentaria que existía.

Aparte de las ya citadas harinas, el resto de las sustancias que rápidamente coparon el mercado incluían ingredientes suplementarios de las dietas, como se muestra en múltiples publicaciones pertenecientes a congresos especializados en producción o nutrición animal como es el caso del *Symposium of Medicated Feeds* de 1956¹¹³ y, en nuestro país en los resúmenes de ponencias de la *II Semana de Estudios de Nutrición Animal* de 1959¹¹⁴, el *II Symposium Internacional Agropecuario* celebrado en 1960¹¹⁵, entre otros muchos congresos celebrados en años posteriores, en los que se planteaban muchas ideas y avances. En estos primeros años, muchas de las alternativas se centraron en productos naturales que no proporcionaban grandes efectos, pero que actuaban como coadyuvantes para la mejora del rendimiento cárnico y el aprovechamiento alimentario de los nutrientes.

Imagen 4.- Extracto publicitario del producto enzimático ðZymo-Pabstð, complemento alimentario suministrado durante los años cincuenta con gran éxito en Estados Unidos a vacuno de cebo. Fragmento extraído de la publicación del 2 de diciembre de 1960. Harlan Tribune. Iowa pág. 28¹¹⁶.



Algunas de estas opciones incluían enzimas¹¹⁷ (McGinnis, J., 1960, pp 226 ó 228) que, por su carácter aminolítico, tuvieron una gran acogida por el sector primario pero que,

¹¹³ Symposium of Medicated Feeds (Simposium sobre piensos terapéuticos). (1956). United States Department Health Welfare and Education. *IDA Medical Encyclopedia*. USA.

¹¹⁴ II Semana de Estudios de Nutrición Animal (1959). Memoria. Valladolid, 7 ó 11 de octubre.

¹¹⁵ Libro de resúmenes (1960). II Symposium Internacional Agropecuario. *Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas*. Madrid, octubre.

¹¹⁶ A pesar de la escasa calidad de la imagen se expone debido al interés que presenta este documento.

¹¹⁷ Gil Fortún, F., (1960). Obtención y utilización de enzimas en la alimentación animal. *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº 87, febrero, pp 9- 12.

García de la Peña, J., (1970). Algunos datos sobre las enzimas y su empleo en la alimentación de las aves destinadas a la engorda. *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº 207, febrero, pp 57- 62.

poco a poco se desecharon por ser bastante caras y por no poder competir con los efectos promotores que proporcionaban los antibióticos¹¹⁸, que, poco a poco ya habían sido incluidos en las dietas animales como suplemento. Dentro de los productos más destacados que se comercializaron en un principio se incluían nombres como Agrozyme, Diazyme, HT-550T y Zymo-Pabst (Imagen 4) (Beeson, N. M., 1960, p 39; McAllister, T. A., Hristovm A. N., Beauchemin, K. A., Rode, L.M., Cheng, K. J., 2001, p 395).

Paradójicamente, como se verá en el apartado de nuevas alternativas, algunas de estas sustancias se han vuelto a postular, medio siglo después, como alguna de las opciones viables y efectivas para sustituir a los promotores que denominamos tradicionales (McAllister, T. A., *et al.*, 2001, p 389).

También se comenzó a adicionar a las dietas todo tipo de suplementos alimenticios que de alguna manera pudiesen influir en un mejor rendimiento cárnico, en una disminución del tiempo productivo o, en una mayor eficiencia del pienso, propiedades que servían de reclamo publicitario y que eran expuestas abiertamente en diferentes artículos de revistas especializadas¹¹⁹. Así, de manera habitual se empezaron a complementar las dietas con antioxidantes (Castellá Bertrán, E., 1992, p 16); vitaminas (muy en particular la vitamina A¹²⁰, la vitamina E o la cianocobalamina) (Singsen, E. P., 1960, pp 187 y 188, A. de Juana¹²¹), enmiendas minerales compuestas por calcio, zinc, selenio o hierro (Hansson, N., 1944, pp 47 y 48; Singsen, E. P., 1960, p 190; Runnels, T. D., Snyder, D. G., p 214), mezclas de diferentes aminoácidos¹²², como lisina o metionina (Simonnet, H., 1960, p 67; Runnels, T. D., Snyder, D. G., pp 214 y 217; Maddy, K. H., 1960, pp 282 - 283), e incluso, suplementos de urea¹²³ para cumplimentar las necesidades proteicas de los animales (Beeson, N. M., 1960, pp 41 ó 43), llegando a existir incluso, preparados específicos como los metosalatos, que unificaban un aminoácido y un oligoelemento (por ejemplo un preparado con hierro muy utilizado en reproductoras porcinas) (Castellá

¹¹⁸ Castellá Bertrán, E., (1999a). Alternativas a los antibióticos promotores. *Avances en alimentación y mejora animal*. Vol 39, nº 3, mayo-junio, p 13. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

¹¹⁹ Ejemplos de artículos de mediados del siglo XX, obtenidos en prensa especializada en nutrición animal y zootecnia, que hacen referencia a estas sustancias y sus propiedades:
Sutton, T. S., (1948). La urea como sustituto de la proteína. *Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia*. Tomo II. Fascículo 8. Sección 2, p 37;
Llona Larrauri, J., *Op. cit.*, pp 17- 19.

¹²⁰ Empleo de la vitamina A en preparados secos estabilizados (1962). *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Madrid, Núm 112, abril, pp 17-22.
Análisis de vitamina A estabilizada, en polvo, premezclas y correctores. Información pública. (1971). *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Madrid, Núm 222, junio, pp 18-19.

¹²¹ Dr. D. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

¹²² Iraizoz Labarta, A., (1972). Los aminoácidos en nutrición aviar. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 234, junio, pp 31- 32.

¹²³ Zuazua, A., (1979). Urea en la alimentación de ruminantes. *Nuestra cabaña*, agosto, pp 22 ó 23.
Sutton, T. S., *Op. cit.*, p 37.

Bertrán, E., 1992, p 16) o una mezcla de urea con lisina conocido comercialmente como *õPurdue Supplement 64õ* (Beeson, N. M., 1960, p 43).

Otras de las sustancias que inicialmente se destinaron a fines promotores fueron los arsenicales¹²⁴ y derivados (Simonnet, H., 1960, p 67). Destinados originalmente a pollos por sus propiedades como coccidiostáticos¹²⁵, pero que pronto se derivaron a fines promotores ya que incrementan notablemente el apetito y la sed de las aves, evitándose de este modo, retrasos en el crecimiento. El uso de estos productos resultó muy comprometido debido a su toxicidad a bajas concentraciones (Simonnet, H., 1960, p 69) o por llegar a ser mortales (Martorell, 1966, p 27) por ello, su prohibición se sucedió con rapidez tanto en países comunitarios (Castellá Bertrán, E., 1992, p 13) como en terceros países (Ribeiro, A. M. L., n.d. p 6).

Aparte de los suplementos, viendo las múltiples publicaciones y congresos de mediados del siglo XX, se observa que comenzó a ser cada vez más frecuente modificar la estructura y textura de los piensos (como ya había predicho Casas de Mendoza, pero con técnicas más modernas). El fin de estos tratamientos era facilitar el aprovechamiento de los nutrientes como es el caso de la molturación, la molienda (Runnels, T. D., Snyder, D. G., 1960, pp 215 y 216), la granulación o la deshidratación (Beeson, N. M., 1960, pp 44 y 45; Runnels, T. D. Snyder, D. G., 1960, p 216, Hiller, J. C., 1960, p 267).

También se comenzó a dar uso a otras sustancias que estaban destinadas originalmente a otros fines, pero que, de modo accidental, como efecto colateral producían un mayor desarrollo corporal del individuo al que se suministraba. Nos referimos a sedantes y tranquilizantes¹²⁶ (Beeson, N. M., 1960, p 40, Huber, W. G., 1960, p 112) que, habitualmente, eran usados de modo complementario para prácticas de manejo excesivamente complicadas como la castración, el marcado a fuego o en la fase previa al transporte al matadero (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 219; Capó Martí, M., 1992, p 1). En este caso, sustancias como la reserpina, la hidroxicina, la rauwolfia, la trifluoromeprazina, etc.¹²⁷ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 220) empezaron a suministrarse de modo abusivo, principalmente en aves en Estados Unidos a finales de los años cincuenta (Beeson, N. M., 1960, p 40), buscando un efecto de disminución del gasto energético del animal. Un escaso rendimiento obtenido, la necesidad de adecuar las dosis

¹²⁴ Los arsenicales se introdujeron en medicina en 1907. Su uso en veterinaria perseguía inicialmente un fin profiláctico frente a las coccidiosis aviares y frente a la disentería hemorrágica del cerdo. Durante mucho tiempo se usó el ácido arsánico y su sal sódica. Badiola Navarro, I., (1971b) Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, julio, p 18.

¹²⁵ Bajo Marín, O., (1970). Problemática del uso de arsenicales en piensos. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm 217, diciembre p 14.

Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002). Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

¹²⁶ El uso de estos productos se fomentó hasta tal punto que la prensa de divulgación ganadera llegó a publicar artículos, por ejemplo; Bernaldo de Quirós, C., (1962). El empleo de tranquilizantes en el cerdo. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol III, junio, pp 39- 40. (Comentarios a Le porc, 33 (1):35).

¹²⁷ Badiola Navarro, I., *Op. cit.*, p 22.

(Hale, W. H., 1959; Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 218) y la dificultad de suministro derivó en un uso irregular y, cada vez con mayor frecuencia, en combinación con otras sustancias en lo que podríamos considerar los primeros cócteles. Preparados en los que, normalmente se mezclaban sedantes junto con antibióticos y, en algunos casos, con hormonas (generalmente DES) (Beeson, N. M., 1960, p 40; Huber, W. G., 1960, p 113). Poco a poco, el uso de tranquilizantes por sí solos para estos fines decayó.

También es posible que, la castración química aplicada con hormonas de naturaleza estrogénica en forma de implantes a aves derivase en usos promotores, al observar un engorde mucho más rápido que el observado tras la mera práctica de esterilización (Kochakian, C. D., Tillotson, C., Endahl, G., 1956, p 231). Del mismo modo ocurre con las primeras prácticas con estrógenos sintéticos en pequeño ruminante (Carbonero Bravo, C., 1948, pp 228 ó 231; J. Sánchez de Lollano¹²⁸) aplicados en forma de implantes, al actuar estas sustancias de modo inespecífico, pero directo sobre las células musculares (Michel, G., Baulieu, E. E. 1983, pp 56 y 64).

Desde entonces, muchos han sido los productos de naturaleza farmacológica suministrados para obtener un mayor rendimiento con la excusa de que un animal sano presente un mayor apetito. Existen evidencias de verdaderos abusos en medicaciones injustificadas, como es el caso de la administración de antibióticos (Runnels, T.D., Snyder, D. G., p 214; Luther, H. G., 1960, p 69), analgésicos como el paracetamol (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 251) o antiinflamatorios como el ácido acetil salicílico (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 246), prácticas que estaban totalmente admitidas en los años cincuenta e incluso fomentadas comercialmente (Luther, H. G., 1960, p 70). Algunos de ellos se mantuvieron con fines promotores hasta bien avanzado el siglo XX, como es el caso de ciertos carbamatos¹²⁹ o nitrofuranos¹³⁰, que persistieron hasta finales de la década de 1980¹³¹, ¹³² (Castellá Bertrán, E., 1988, p 6). Se iniciaba de esta manera, la verdadera época de auge de los modificadores metabólicos, los productos de naturaleza farmacológica que revolucionaron el eslabón primario de la producción alimentaria durante unas décadas.

¹²⁸ Dr. D. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto. Departamento de Farmacología y toxicología. Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

¹²⁹ Castellá Bertrán, E., Gimenez Cuevas, G., (1989). Proyecto: Estudio de aditivos tecnológicos para piensos: Eficacia comparada, optimización de uso, riesgo toxicológico y normativa legal. Número proyecto 7525 Memoria. INIA, CIT, Departamento de Producción Animal, Unidad de Alimentación Animal, p 11. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

¹³⁰ Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. Criterios comunitarios. *Anaporc*, p 94. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

¹³¹ Los nitrofuranos se prohibieron por normativa comunitaria en la década de 1970 pero el *Nitrovin* de laboratorios Cyanamid persistió como promotor en nuestro país hasta finales de la década de 1980, dado que no es absorbido por el tracto gastro intestinal.

¹³² Castellá Bertrán, E., Gimenez Cuevas, G., (1989). Proyecto: Estudio de aditivos tecnológicos para piensos: Eficacia comparada, optimización de uso, riesgo toxicológico y normativa legal. Número proyecto 7525 Memoria. INIA, CIT, Departamento de Producción Animal, Unidad de Alimentación Animal, p 11. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

4.2.2 Planteamiento mundial, acuerdos internacionales y estrategia europea

En este apartado se pretenden presentar, de modo cronológico, los acontecimientos de repercusión mundial y europea. Así como las políticas implicadas que han influido en la aparición de los promotores tradicionales en el mercado.

Como ya se ha visto, la Segunda Guerra Mundial se puede considerar el detonante de este asunto. La inestabilidad social, económica y política consecuente a un conflicto bélico de tales dimensiones (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 99) derivó en la pretensión de establecer, dentro de un clima de desconfianza y tensión, un nuevo orden económico mundial que llevase implícita, entre otras muchas cuestiones (y en el ámbito que nos compete), el abastecimiento alimentario, la protección del consumidor y un mercado libre de trabas, aspectos que se han ido reordenando de modo progresivo durante más de cincuenta años.

Todas las reuniones, las acciones consensuadas por los distintos países y la creación de nuevas instituciones son consideradas de interés para entender el escenario sobre el que se han desarrollado los acuerdos comerciales que han tenido relevancia en el asunto de los promotores. La evolución de los hechos y las actuaciones de las partes implicadas son sumamente importantes a la hora de comprender por qué se han llegado a tomar determinadas decisiones relacionadas con el comercio alimentario, la protección del consumidor y, en definitiva, el control de las sustancias usadas en producción animal por ello, se va a hacer hincapié en los hechos que han tenido más impacto.

Desde mediados del siglo XX el sector veterinario empieza a adquirir un gran peso en el ámbito normativo dentro de lo que, actualmente denominamos la Unión Europea (UE), en concreto, en todas las políticas comunitarias y de intercambios comerciales. Por esta circunstancia, según la orientación legislativa europea, se pueden establecer tres fases diferenciadas:

- Una primera fase que abarca desde el final de la Segunda Guerra Mundial y la creación de las Comunidades Europeas, hasta principios de los años ochenta, o incluso, hasta la firma del Acta Única en 1986¹³³, coincidiendo también con el momento en el que nuestro país pasó a ser un integrante más de la Comunidad Económica Europea (CEE)¹³⁴.
- Un segundo periodo donde se configura la creación de un mercado único, en el que se pretende dar forma a las normativas establecidas en el periodo anterior y se introducen muchas de las políticas restrictivas y sanitarias. Esta etapa es de gran relevancia, ya que se corresponde con el periodo en el que se produce la publicación de las normativas de prohibición de los primeros promotores¹³⁵.

¹³³ Serna, J., (1996). La UE y el sector veterinario. *Mundo ganadero* 73, p 49.

¹³⁴ CEE. Comunidad Económica Europea. Denominación adoptada por las primeras Comunidades Europeas tras la firma del Tratado de Roma (1957). Esta denominación se mantuvo hasta la firma del Tratado de Maastricht, el 7 de febrero de 1992, que modifica los Tratados fundacionales de las Comunidades Europeas (Tratado de París, 1951, el Tratado de Roma de 1957 y el Acta Única Europea de 1986) y por el cual se adoptó la actual denominación Unión Europea (UE).

¹³⁵ Serna, J., *Op. cit.*, p 49.

- Y un tercer periodo que incluyen principalmente los años del nuevo milenio, donde se armonizan las políticas proteccionistas, se establecen los nuevos objetivos de la Política Agraria Común (PAC) y se intenta dar solución al problema de comercio, que aún existía entre las distintas potencias productoras de carne y leche.

Partiendo de esta base se procede a describir, de una manera ordenada los acontecimientos más relevantes que han configurado todo el entramado de actuaciones, medidas y decisiones en materia de autorización y restricción en el uso de los promotores tradicionales a lo largo del siglo XX.

4.2.2.1 *Primer periodo (1944 ó 1980):*

El punto inicial digno de mención en este apartado, es la Conferencia de Bretton Woods, celebrada en julio de 1944 en Estados Unidos, porque constituye la base de la progresiva liberalización del comercio. Dicha Conferencia concluyó con la creación del Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y el esbozo de lo que pretendía ser la Organización Internacional del Comercio, organismo que, finalmente, no adquirió entidad jurídica (Díaz Peralta, P., 2004, p 116).

Desde 1946, y antes de que finalizasen completamente los acuerdos de la Conferencia de Bretton Woods, la mitad de los países participantes iniciaron negociaciones de modo aislado con el fin de reducir cuanto antes los aranceles aduaneros y fomentar sus intercambios comerciales. Estas reuniones concluyeron con el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio o Acuerdo GATT (General Agreement on Trade and Tariff)¹³⁶, que entró en vigor a principios de 1948 (Díaz Peralta, P., 2004, p 116).

Es importante destacar que dentro de las actuaciones llevadas a cabo tras las primeras Rondas GATT, los puntos más decisivos sobre los que se incidió fueron:

- El establecimiento de las bases para la consolidación de un sistema mundial de comercio que, posteriormente, derivaron en la creación de la actual Organización Mundial del Comercio (OMC). Esta organización, finalmente, se creó casi medio siglo después, tras la Ronda de Uruguay en 1994 (Díaz Peralta, P., 2004, p 117). Hoy constituye un pilar básico a la hora de establecer todas las medidas que afecten al comercio mundial y, como veremos

¹³⁶ Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio o Acuerdo GATT (General Agreement on Trade and Tariff). El Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) constituye y abarca los acuerdos para el desarrollo del comercio internacional de mercancías. El funcionamiento del Acuerdo General es responsabilidad del Consejo del Comercio de Mercancías (CCM), que está integrado por representantes de todos los países Miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

El Consejo del Comercio de Mercancías tiene 10 comités (también integrados por todos los Estados Miembros) que se ocupan de temas específicos (agricultura, acceso a los mercados, subvenciones, etc.). Rinden, asimismo, informe al Consejo del Comercio de Mercancías el Grupo de Trabajo sobre las Empresas Comerciales del Estado y el Comité de Participantes sobre la Expansión del Comercio de Productos de Tecnología de la Información.

Obtenido de: Organización Mundial del Comercio. El GATT y el Consejo del Comercio de Mercancías: http://www.wto.org/spanish/tratop_s/gatt_s/gatt_s.htm, el 15 de enero de 2015.

posteriormente, ha sido una pieza determinante en los desencuentros derivados de las políticas adoptadas frente a los promotores.

- La entrada progresiva en el juego de los distintos organismos internacionales que actualmente están implicados y participan, de modo directo o indirecto, en los acuerdos comerciales, en todos los aspectos relacionados con la calidad y seguridad de los alimentos y en la toma de decisiones de relevancia:
 - La Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³⁷.
 - La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)¹³⁸.
 - La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)¹³⁹, originalmente denominada Organización Internacional de Epizootías.
 - La Comisión del *Codex Alimentarius* y, en concreto formando parte de esta Comisión, el Comité Mixto FAO/OMS (JECFA)¹⁴⁰.

¹³⁷ Organización Mundial de la Salud (OMS). Organismo de las Naciones Unidas con sede en Ginebra dedicado a la protección y promoción de la Salud.

La constitución de la OMS tuvo lugar el 7 de abril de 1948 y actualmente representa la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas y es el máximo órgano consultivo y de asesoramiento en materia de salud a nivel mundial. Es la responsable de las funciones de liderazgo en asuntos sanitarios mundiales, de elaborar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales (Organización Mundial de la Salud. OMS. Historia de la OMS. Obtenido de <http://www.who.int/about/history/es/>, el 21 de octubre de 2014.

¹³⁸ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Organismo de las Naciones Unidas creado en 1948 y con sede en Roma.

Sus funciones se centran en alcanzar la seguridad alimentaria y asegurar el acceso a alimentos de buena calidad a todas las personas, permitiéndoles llevar una vida activa y saludable. Sus objetivos principales incluyen: la erradicación del hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición, la eliminación de la pobreza y el impulso del progreso económico y social de los más desfavorecidos y la ordenación y utilización sostenible de los recursos naturales, en beneficio de la humanidad. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Acerca de la FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/about/es/>, el 22 de octubre de 2014.

¹³⁹ Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

Originariamente denominada Organización Internacional de Epizootías.

Nace de la necesidad de combatir contra las enfermedades de los animales a nivel mundial mediante acuerdo internacional, al que se llegó en 1924. Es el organismo intergubernamental, con sede en París, encargado de mejorar la sanidad animal en el mundo y de establecer las normas de referencia mundial en cualquier materia relacionada con la sanidad animal. (Organización Mundial de Sanidad Animal. OIE. Quiénes somos. Obtenido de <http://www.oie.int/es/>, el 22 de octubre de 2014.

¹⁴⁰ Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA).

*Se trata de un comité científico internacional de expertos, administrado conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Su origen data de 1956, inicialmente para evaluar la inocuidad de los aditivos alimentarios, pero actualmente es un órgano consultivo del *Códex alimentarius* encargado de realizar la evaluación científica en relación al uso de medicamentos veterinarios en animales de abasto, el análisis de riesgos de sus residuos y la determinación de la toxicidad de otros contaminantes para garantizar la salud de la población y asegurar la equidad en el comercio alimentario ((Díaz Peralta, P., 2004, p 141 ó 142; Reig Riera, M.M., 2010, p 15). A su vez, es el órgano de referencia y de asesoramiento científico en la materia para países en desarrollo (Díaz Peralta, P., 2004, p 141 ó 142).*

Desarrolla múltiples actividades entre las que se pueden describir:

La creación de este Comité Mixto FAO/OMS del *Codex alimentarius*¹⁴¹ (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 26) tiene como objetivo principal la protección de la salud de los consumidores (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] 1984, p 37) y el mantenimiento de un comercio justo de alimentos. Las decisiones planteadas por esta Comisión no son de carácter obligatorio ni vinculante para los Estados Miembros, sino que se establecen como guías que pueden ser aplicadas o no, libremente (Díaz Peralta, P., 2004, p 91-92) pero que, como se verá, representan o poseen una gran influencia en los intercambios comerciales.

La UE forma parte como miembro único de esta Comisión desde noviembre de 2003, aunque, con mucha anterioridad a esta fecha (desde 1962), los distintos países comunitarios ya participaban individualmente y con representación formal.

Mientras en este ámbito globalizado se trataba de dar forma y consistencia a unas redes de intercambio comercial de forma equitativa, dentro del seno de las primeras Comunidades Europeas, las circunstancias totalmente desfavorables de los años posteriores a la guerra llevaron a la adopción de políticas agresivas y a la toma de decisiones contundentes mediante distintos acuerdos. Europa pretendía alcanzar un entendimiento en un clima de gran tensión interna, buscando, por otro lado, hacer frente a las presiones y acuerdos que empezaban a venir marcados por el comercio extracomunitario.

Un continente que se recuperaba de la Segunda Gran Guerra, en los años cuarenta y cincuenta no planteaba ningún problema a los intercambios comerciales mientras su población y el sistema productor primario trataba de recobrar fuerzas. De esta situación se comenzaron a beneficiar principalmente los países americanos¹⁴² que, prácticamente ajenos a la situación que vivía una Europa devastada, comenzaron a plantearse cómo

-
- *Evaluación de riesgos/evaluación de la inocuidad de:*
Aditivos alimentarios (añadidos intencionalmente).
Coadyuvantes de elaboración (considerados aditivos alimentarios).
Aromatizantes (por grupos funcionales).
Residuos de medicamentos veterinarios en productos animales.
Contaminantes.
Toxinas naturales.
 - *Evaluación de la exposición.*
 - *Especificaciones y métodos analíticos, definición de los residuos, propuestas de límites máximos de residuos (medicamentos veterinarios).*
 - *Desarrollo de principios generales.*

El JECFA ha evaluado más de 2.500 aditivos alimentarios, aproximadamente 40 contaminantes y toxinas presentes naturalmente, y residuos de unos 90 medicamentos veterinarios.

El Comité ha elaborado también principios para la evaluación de la inocuidad de las sustancias químicas presentes en los alimentos que son compatibles con los actuales criterios sobre evaluación de riesgos y tienen en cuenta los avances recientes de la toxicología y de otras disciplinas científicas (í).

FAO (n.d.). Evaluación de los riesgos asociados con las sustancias químicas (JECFA). Inocuidad y calidad de los alimentos. Obtenido de: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/es/>, el 26 de octubre de 2014.

¹⁴¹ Comité Mixto FAO/OMS del *Codex alimentarius* o Comisión del *Codex*.

¹⁴² Principalmente Estados Unidos, Canadá, Argentina y México.

hacer frente a la situación de alimentar a la población mundial¹⁴³ (Jasiorowski, H., 1983, pp 6 y 7) de cara a una previsible explosión demográfica^{144, 145} y, fundamentalmente, viendo que, ellos, en los años posteriores al conflicto bélico, se posicionaban como las principales potencias productoras de ganado cárnico (Norris, L. C., 1960, p 9). Gracias a esta situación, Estados Unidos descubrió una gran vía de enriquecimiento y fue el país que, inicialmente abrió su mercado alimentario al Viejo Continente.

El origen legal de los actuales medios de producción y abastecimiento agroalimentarios en Europa nace tras su unión política y económica que se fraguó con la firma del tratado de Roma el 25 de marzo de 1957 (Tratado Constitutivo de las Comunidades Europeas n.d.)¹⁴⁶, algunos años más tarde del establecimiento de los sistemas de intensificación ganadera en América.

En dicha alianza, los países fundadores de las primeras Comunidades Europeas y el inicio de lo que actualmente es la Unión Europea (Francia¹⁴⁷, Alemania, Italia, Bélgica, Holanda y Luxemburgo), consideraron imprescindible el establecimiento de un nuevo planteamiento productivo¹⁴⁸, que abasteciese con alimentos básicos a una población que moría de hambre en una región totalmente diezmada tras la Segunda Guerra Mundial.

Este planteamiento inicial se formalizó con la constitución de la Política Agraria Común (PAC)¹⁴⁹, que finalmente se fraguó en 1960 (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 25). El objetivo primordial de esta reforma agroganadera se centró en obtener grandes cantidades de alimentos en poco tiempo y al menor coste posible¹⁵⁰, con el fin de alimentar a toda la

¹⁴³ Giraldo Arana, G., Uribe velasquez, L. F., (2012). Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*. Vol. 11, nº 1, p 71.

¹⁴⁴ Barceló, J. L., (1970) El problema alimenticio mundial y la importancia de la ganadería. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 211, julio, pp 47-48.

¹⁴⁵ Este problema continúa suscitando el debate en la actualidad. La necesidad de alimentar a la población mundial en regiones en las que la densidad demográfica sigue aumentando de modo desproporcional constituye un deber moral de los países occidentales. La posibilidad ver incrementadas las producciones pecuarias que provean de sustento proteico a toda la humanidad, sin comprometer todavía más la salud de nuestro planeta constituye un reto que nuevamente reabre la polémica del uso de los promotores del crecimiento en ganadería.

¹⁴⁶ Tratado constitutivo de las Comunidades europeas (n.d.) Europa. Síntesis de la legislación de la UE. Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_eec_es.htm, el 25 de junio de 2014.

¹⁴⁷ Francia jugó un papel determinante y preponderante en estos acuerdos debido a la situación política y económica del resto de los estados integrantes. Así lo hizo saber el presidente De Gaulle en 1958, año de su ascenso a la presidencia de la República Francesa. El papel de este país en materia agroganadera continua siendo muy destacable.

¹⁴⁸ Ventana abierta al Mercado Común Europeo (1967). *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº 173, abril, p 88.

¹⁴⁹ Política Agraria Común o Política Agrícola Común (PAC). Para más información consultar: La Política Agrícola Común. Una asociación entre Europa y los agricultores. Comisión Europea. Oficina de publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo 2012. Obtenido de: http://ec.europa.eu/agriculture/cap-overview/2012_es.pdf, el 16 de febrero de 2015.

¹⁵⁰ La ganadería sigue de moda (1967). Editorial. *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº176, julio, p 7.

población y hacer a Europa autosuficiente (artículos 35- 47 del Tratado de Roma). A esta acción se sumó España, al encontrarse en una situación muy similar de carencia alimentaria y ganadera tras la Guerra Civil (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 68; Aganzo, F., Dualde, V., 1997, p 52), todo ello a pesar de estar desvinculada del núcleo fuerte del centro de Europa.

El estado de ruina en el que se encontraba el Viejo Continente y la situación de despegue y de oportunidad de mercado que vislumbraron los países americanos propiciaron, de modo extremo, el uso de cualquier producto que implicase obtener más cantidad de alimentos en el menor tiempo posible. De esta manera, en pocos años se instó al uso de sustancias promotoras, se fomentó la investigación en este campo y se autorizaron todo tipo de moléculas para el suministro al ganado. Así, durante la década de los años cincuenta ya se empezaban a comercializar en Europa estas sustancias, ya que su producción resultaba suficientemente barata para ser utilizadas con fines zootécnicos, que era lo que precisaban los productores (Borregón Martínez, A., 1992, p 1).

Por otro lado, desde este momento, el planteamiento europeo estableció dianas concretas porque, no solo se pretendía producir sin medida, sino que también, quiso estabilizar y dar rumbo a su mercado¹⁵¹ (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] n.d.b, p 98-115), equiparar las rentas de los agricultores y ganaderos a las de otros sectores (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I. 2001, p 117) y establecer un sistema de precios adecuados y acordes a la situación de carencia¹⁵².

Todas estas medidas y principios inspiradores fueron refrendados por la Conferencia de Stressa en 1958 y el Informe Mansholt de 1960, que dieron un impulso a estos cometidos¹⁵³. Los resultados obtenidos fueron mejores de lo esperado, desencadenándose un importante desarrollo agrícola y de intensificación ganadera¹⁵⁴ similar al que se estaba viviendo en el continente americano y, todo ello, a pesar de que la enorme diversidad de estructuras agrarias en los diferentes países europeos lo hicieron especialmente complicado¹⁵⁵ (MAGRAMA n.d.b, p 98-101).

En este clima tan conflictivo pero, por otro lado tan propicio, comenzaron a usarse, de modo masivo, múltiples preparados de administración complementaria a la dieta aparte de los preparados hormonales inyectables. Productos que se presentaron como las mejores alternativas hasta la fecha en mejora productiva de los animales.

El uso de estas sustancias, en un principio, resultó complicado, dada la mentalidad y poca confianza que los productores depositaban en los veterinarios y, de modo muy destacable

¹⁵¹ Ventana abierta al Mercado Común Europeo, *Op. cit.*, p 88.

¹⁵² Valdés, A., (1969b). La contra-reforma agraria de Europa. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm 200, julio, pp 40 y 43.

¹⁵³ ÍDEM. *Ibidem*. pp 39-45.

¹⁵⁴ Sarazá Ortiz, R., Sotillo Ramos, L., (1960). La industria del pollo broiler. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 93, agosto, pp 10-15.

¹⁵⁵ Valdés, A., *Op. cit.*, p 40.

en nuestro país (Almansa, V., 2007, pp 97 - 102), en el que las circunstancias de la profesión no facilitaban la confianza y respeto de la sociedad por los denominados pecuarios¹⁵⁶. Pero, una vez observaron las mejoras productivas que acarrea el suministro de estas nuevas sustancias, rápidamente empezaron a darles uso de modo abusivo y, en muchos casos, sin control facultativo, tal y como confirma personal al servicio de las administraciones en aquella época (V. Almansa¹⁵⁷), profesionales veterinarios de ganado vacuno (informante veterinario provincia de Segovia; M. González¹⁵⁸) y ganaderos (informante ganadero provincia de Toledo¹⁵⁹).

Tal fue el impacto que todas las sustancias promotoras causaron desde su aparición, que, las investigaciones se multiplicaron hasta la década de 1970. El Comité Mixto FAO/OMS y otras instituciones internacionales se hicieron partícipes de estas hazañas y comenzaron a celebrar reuniones, conferencias y simposios en los que, gracias a las diferentes ponencias se recopiló gran cantidad de información sobre el uso y evolución hasta la fecha, de los diferentes estimulantes del crecimiento.

Toda esta recopilación de estudios sobre anabolizantes efectuadas por los grupos científicos de la época, y que incluyen más de quinientas referencias bibliográficas, nos hace comprender la envergadura de este asunto y el desahogo que supuso para el sector productor la aparición y uso de este amplio grupo de sustancias, estimulantes químicos del crecimiento animal.

Las distintas reuniones mantenidas hasta 1980 permitieron categorizar por primera vez, las sustancias con efectos promotores en tres grupos (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 75):

- Grupo 1: Los antibióticos y quimioterápicos. En particular los que actúan sobre la microbiota intestinal.

¹⁵⁶ Para más información sobre la evolución y situación de la profesión veterinaria en España a finales del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX se pueden consultar:

- Cordero del Campillo, M., (1999). Evolución de la profesión veterinaria española después de D. Cesáreo Sanz Egaña. Conferencia de clausura de las IV Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. 26 ó 27 de noviembre.
- Gordón Ordás, F., (1968). Mi evangelio profesional. Mi política en España. T. 3 *Talleres gráficos Victoria*. México, pp 400 ó 669.
- Moreno Fernández-Caparrós, L. A., (2001). Aportación a la historia de la inseminación artificial ganadera en España. Su significado en el desarrollo pecuario y la repercusión económica en el período 1931-1971. Tesis doctoral. Apartado III. A.2. La veterinaria del primer tercio del siglo XX, pp 38 ó 54.

¹⁵⁷ D. Valentín Almansa Sahagún, Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

¹⁵⁸ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.
Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería. La Coruña. Comunicación personal el 18 de abril de 2015.

¹⁵⁹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

- Grupo 2: Los ionóforos. Determinado grupo de antimicrobianos, utilizados en rumiantes, principalmente en los años setenta y cuyo fin es facilitar la fermentación ruminal y, por tanto, el aprovechamiento de nutrientes.
- Grupo 3: Los anabólicos. Incluía todo el resto de agentes químicos que interfieren en el metabolismo.

La sucesión de reuniones mantenidas para dar a conocer todas estas sustancias, explicar su funcionamiento, comprender su uso e intentar esbozar sus limitaciones o posibles desventajas se sucedieron prácticamente en una sola década¹⁶⁰ que abarca hasta principios de los años ochenta (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 76).

En estas reuniones uno de los temas más importantes era si el uso de estas sustancias podría tener repercusiones sobre la salud de los consumidores (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 3); cuestión recurrente desde finales de los años cincuenta. Esta duda se transformó en un efecto social y científico que dio lugar a dos vertientes, una defensora a ultranza del uso de estas sustancias con fines zootécnicos, y otra totalmente contraria a la administración en ganadería de productos estimulantes, rama que incluso llegó a exagerar el asunto. Lo único cierto de esta situación es que, en los años setenta esta polémica rebasó la línea divisoria existente entre un problema sectorial que se queda en un simple asunto ganadero, de laboratorio o de interés exclusivo de publicaciones especializadas, saltando de un modo casi explosivo a preocupar a autoridades, a influir notablemente en políticas y acuerdos comerciales y, sobre todo, a recalar notablemente en la opinión pública¹⁶¹, la prensa sensacionalista y a repercutir en los hábitos alimentarios de la población (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, pp 2 ó 4).

El miedo que suscita lo desconocido y el gran impulso productor observado en los países comunitarios derivó en una preocupación creciente de los distintos países por proteger su mercado alimentario interno, idea que ya había transmitido muy certeramente más de siglo y medio antes Segismundo Malats¹⁶² en su discurso de inauguración de la Real

¹⁶⁰ Reuniones mantenidas en la década de 1970 ó 1980 (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 76):

- 1972. 1er Simposio europeo sobre agentes anabólicos.
- 1975. Roma Reunión mantenida por las partes interesadas (Europa y Estados Unidos) bajo los auspicios conjuntos FAO/OMS. (Lu, F.C., Rendel, J., 1976, pp 1 - 277).
- 1980. Varsovia.
- 1981. Bruselas.
- 1981. Roma.
- 1981. Bilthoven.
- 1982. Bruselas.
- 1983. París. Simposio OIE. Anabólicos en Producción Pecuaria.

¹⁶¹ Ejemplos de publicaciones en revistas de divulgación en las que se muestran datos sobre el posible efecto nocivo de los promotores utilizados hasta la fecha:

- Datos sobre el dietilestilbestrol. (1972). Progresos en nutrición animal. *Iberia S.A.* num 83/247 p336/957, julio agosto, pp 1-4.
- Los aditivos y estimulantes del crecimiento añadidos a los piensos (1978). *España Ganadera*. N° 44, enero, pp 26-27.
- Lázaro Porta, A., (1980). Comentarios a òFinalizadores de cebo, mecanismo de acción y su problemáticaò Conferencia de Dr. Illera Martín en la Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *España Ganadera*. N° 79, diciembre, p 23.

¹⁶² Segismundo Malats. Albéitar catalán del siglo XVIII, mariscal fundador junto con Hipólito Estévez de la Real Colegio-Escuela de Veterinaria de Madrid, el 23 de febrero de 1792, fecha en la que iniciaron su organización y redacción del plan de estudios. La fundación de dicha Escuela se establece en base a la Real

Colegio-Escuela de Veterinaria de Madrid en 1793 en el que profesaba: *“La agricultura, manantial fecundo de las verdaderas riquezas, no puede existir sin la conservación y cría de los caballos, bueyes, mulas y demás animales domésticos (í). Si se disminuye más de lo que está la cría de ganados, perderemos parte de nuestro comercio activo, quedará abatido gran parte del interno, se disminuirán los derechos de aduana, padeceremos escasez de carnes y tendremos por precisión que mendigarlas más que ahora de los extranjeros”* (Malats, S., 1793)¹⁶³ (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 99; Pérez García, J. M., 2011, pp 44, 57 ó 59; Salvador Velasco, A., *et al.*, 2010, p 223; Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, pp 84 y 94)).

Así, las políticas europeas consiguieron hacer a la CEE autosuficiente, en aproximadamente una década y, poco después, excedentaria (Jasiorowski, H., 1983, p 6). El trabajo unificado, las políticas adoptadas y el uso de los nuevos promotores provocaron que el comercio agroalimentario del continente se desbordase durante los años sesenta y setenta. El propio mercado pasó a ser incapaz de absorber todos los recursos producidos (Jasiorowski, H., 1983, p 21) y a no poder garantizar los ingresos adecuados a los agricultores y ganaderos (MAGRAMA, n.d.b, p 98-115). De manera que, algunos de los países comunitarios comenzaron a adoptar medidas de modo individualizado para proteger sus producciones y para garantizar la seguridad de sus consumidores y productores¹⁶⁴. Dentro de estas medidas, en el ámbito que nos compete, se debe destacar la acción de algunos estados¹⁶⁵, mediante la publicación de las primeras prohibiciones en el uso de anabolizantes como agentes promotores en animales destinados a sacrificio.

A consecuencia de esta nueva situación que, en los años setenta empezó a preocupar a las autoridades por la desarmonización normativa (Sanabria Tienza, A., 1992, p 2) y para paliar los efectos de una política de producción extrema a nivel comunitario, se establecieron nuevas medidas entre las que se encuentra un importante cambio en el planteamiento global de la Política Agraria Común (MAGRAMA, n.d.b, p 98-115). El *II Informe Mansholt* y el paquete de medidas *Delors*, que se aprobaron en la época de los años ochenta, permitieron instaurar el sistema de producción basado en cuotas ganaderas o en la intervención y, por consiguiente, buscar una reducción de la población agraria, hecho que asustó notablemente a las diferentes asociaciones y organizaciones profesionales agrarias (MAGRAMA, n.d.b, p 98-115). Por ello, y para no intentar desestructurar todo el sistema agropecuario de Europa, se empezaron a gestar todo tipo de ideas tendentes a reducir los excedentes, pero sin desestabilizar uno de los sectores más potentes de la Comunidad Económica Europea (Jasiorowski, H., 1983, p 6).

Orden de septiembre de 1788, auspiciada por Manuel Godoy, por la que se disponía la creación de dos Escuelas de Veterinaria en España, una en Madrid y otra en Córdoba.
(Pérez García, J. M., 2001, p 44; Pérez García, J. M., 1996, pp 1611; Chaparro, L., 2011, p 1)

¹⁶³ Discurso de inauguración de la Real Colegio-Escuela de Veterinaria de Madrid por Segismundo Malats (18 de octubre de 1793). Oración de apertura de la Real Escuela de Veterinaria de Madrid. En Madrid, Imprenta de D. Benito Cano.

¹⁶⁴ López de Sebastián, J., (1962). El mercado común y la calidad. *Granja, avicultura, agricultura y ganadería*. Nº 112, abril, p 83.

¹⁶⁵ Es de destacar el caso de Holanda, pionero en este asunto con una primera prohibición del año 1961, a la que siguieron normativas de países colindantes como Bélgica, que planteó diversas restricciones a lo largo de los años sesenta (1962-1969) y, finalmente, Luxemburgo en 1973 (Rainer, W. S., 2010, p 356).

La idea de la prohibición de alguno de los promotores se empezó a barajar como una de las soluciones más arbitrarias, pero, tal vez, una de las más efectivas. La sucesión de multitud de estudios contradictorios en cuanto a eficacia y seguridad de muchos de los productos que se estaban usando, la necesidad imperiosa de proteger nuestras producciones y la presión ejercida por algunos países como Francia (J. C. Illera¹⁶⁶) forzaron finalmente esta decisión europea.

4.2.2.2 Segundo periodo (1980 ó 1996):

Hasta 1980, diferentes países europeos tenían parcialmente regulado el uso de estimulantes del crecimiento de naturaleza hormonal pero no existió como tal una normativa comunitaria que armonizase dicha situación. En 1981 se promulgó la Directiva 1981/602 por la que se prohibía la utilización de compuestos de naturaleza hormonal como promotores, con la excepción del 17 -estradiol, la progesterona, la testosterona, el acetato de trenbolona (TBA) y el zeranol. Medida por la que, a partir de entonces, se entendían prohibidos en Europa los tireostáticos y todas las sustancias hormonales sintéticas menos el TBA y el zeranol (Álvarez Nogal, P. G., 1996, p 23), siempre y cuando esta directiva se refrendase con normativas de ámbito nacional propuestas por cada uno de los países comunitarios.

Esta medida también fue considerada, posteriormente por otros países extracomunitarios que extendieron la prohibición a determinadas sustancias sintéticas por estar relacionadas con la aparición de distintos procesos oncogénicos (Rubens, R., Vermeulen, A., 1983, p 273; Rico, A. G., Burgat-Sacaze, V., 1983, pp 283 ó 284).

Cada vez con más frecuencia las medidas arancelarias empezaron a ser habituales en toda la política agrícola europea. A pesar de que, en muchos casos, sus criterios solo podían ser defendidos gracias al afán comunitario por ofrecer productos seguros y con garantías a los consumidores. De esta manera, la legislación se recondujo hacia acciones sumamente proteccionistas y de salvaguarda de la producción intracomunitaria como se puso de manifiesto en la prensa¹⁶⁷. Esta medida se vivió con recelo por parte de determinadas potencias extracomunitarias, grandes productoras de carne como se verá más adelante.

Tras la adopción de estas medidas, la *Comisión del Codex Alimentarius* resultó ser cada vez más influyente, sobre todo en materia de seguridad alimentaria. Las reuniones mantenidas durante principios de los años ochenta, convocadas especialmente para tratar aspectos sobre la presencia de residuos en alimentos o la determinación de la inocuidad de algunos xenobióticos, aún permitidos en aquellos años como agentes promotores (Acha, P. N., 1983, p 1), tuvieron hasta cierta incidencia social y económica, y marcaron totalmente la tendencia del comercio y de las prácticas agrícolas de los siguientes años (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1988, p 7).

¹⁶⁶ Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal., Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

¹⁶⁷ Vidal Maté (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html, el 12 de noviembre de 2014

En este lustro, en Europa y, por supuesto en los países americanos se seguía haciendo uso indiscriminado de toda sustancia que supusiese una mejora productiva, pero ya, los propios grupos de expertos empezaban a considerar abiertamente a los agentes anabolizantes como *“instrumentos potencialmente poderosos en la producción de alimentos con animales”*¹⁶⁸ (van der Wal, P. Berende, P. L. M., 1983, p 79). Como consecuencia, en Europa, durante estos años se empezaron a suceder prohibiciones y restricciones en forma de cascada.

Debido a la problemática que planteó la prohibición en los años ochenta, las trabas al comercio que se estaban creando (OMS, 1988, p 8) y la situación tan tensa entre diferentes países por el comercio mundial de carnes, la Comisión del Codex consideró, en su reunión de junio de 1987, la necesidad de crear el Comité de Evaluación de Residuos Medicamentosos. Los primeros asuntos planteados fueron dos de los temas más polémicos en aquellos años: la utilización de hormonas como promotores del crecimiento y su inocuidad (Galbraith, H., 1981, pp 521 ó 540; OMS, 1988, p 9) y tratar como asunto de importancia la necesidad o no de suministrar agentes promotores en producción animal.

Para elaborar las recomendaciones de inocuidad, este Comité de expertos tuvo en cuenta el documento previo titulado *“Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food”*¹⁶⁹ (OMS, 1988, p 11) y la consulta que previamente realizó al órgano consultivo de expertos en residuos de medicamentos veterinarios en alimentos de la Comisión Mixta FAO/OMS. Tras dicha reunión las conclusiones se basaron en tres premisas (OMS, 1988, pp 31 y 32) que determinarían el establecimiento de las políticas adoptadas pocos años más tarde:

- Las concentraciones admisibles de residuos en alimentos.
- La necesidad del establecimiento de unas recomendaciones para el uso de medicamentos veterinarios.
- La prioridad en la elaboración de una lista de residuos de medicamentos veterinarios.

Las primeras medidas de prohibición planteadas por Europa estaban fuertemente influenciadas por los resultados de las Rondas GATT y afectaron profundamente a las reformas agrarias que se plantearon en el origen de lo que hoy es la UE (Díaz Peralta, P., 2004, p 114). Las actuaciones propuestas en un principio por la Comisión¹⁷⁰ (entre las que se encontraban algunas prohibiciones de sustancias estimulantes) lograron contener los

¹⁶⁸ Cita textual de: van der Wal, P., Berende, P. L. M., (1983). Efectos de los agentes anabólicos en animales productores de alimentos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones*. París, 15 ó 17 de febrero (pp 75 ó 117).

¹⁶⁹ Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food: Organisation Mondiale de la Santé (1987). *Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food. Critères d'hygiène de l'environnement*. N° 70. OMS Ed. Genève.

¹⁷⁰ Comisión Europea. Órgano ejecutivo y legislativo de la UE, con representación de cada uno de los 28 países integrantes. Sus actividades abarcan las siguientes funciones: proponer legislación que posteriormente adoptan los colegisladores (Parlamento Europeo y Consejo de Ministros), fijar objetivos y prioridades de actuación, gestionar y aplicar las políticas de la UE y su presupuesto y representar a la Unión fuera de Europa. Obtenido de: http://ec.europa.eu/about/index_es.htm#what-we-do, el 15 de julio de 2015.

gastos pero no reducir los excedentes alimentarios (que era su principal objetivo), por ello, fue necesario establecer actuaciones más contundentes y, como consecuencia, en 1991, se publicó el *Informe McSharry* que, a su vez, intentaría.

- Mantener unas garantías de competitividad exterior.
- Potenciar la salida al mercado de productos de calidad, (medida que se fomentaría de modo extremo para intentar competir con mercancía extracomunitaria).
- Sanear las finanzas de la producción agraria y evitar fraudes.
- Potenciar el destino no alimentario de productos de origen animal para evitar excedentes.

Todos estos principios constituyeron las bases de la Reforma de la Política Agraria Común (PAC) de 1992, fecha en la que la prohibición de los promotores tradicionales en Europa era ya una realidad, aunque su uso habitual aún se prolongó algunos años más, tal y como afirma el sector pecuario (informante ganadero provincia de Toledo¹⁷¹).

Esta nueva PAC marcó más medidas que pretendían equilibrar la balanza entre la producción real, los excedentes, los intereses económicos y evitar el declive del sector productor europeo, por ello se pretendía:

- Establecer ayudas a las explotaciones para su mantenimiento, independientemente de su volumen de producción. Medida realmente importante teniendo en cuenta que la cantidad de alimentos producidos anteriormente en una explotación era el objetivo primordial de las explotaciones, no solo para beneficio económico del ganadero, sino también como requisito imprescindible para recibir algunas subvenciones.
- Mantener rentas fijas a ganaderos y agricultores para evitar fraudes y usos ilegales.
- Fundamentalmente, eliminar los excedentes productivos que aún existían de modo alarmante. Punto al que también se hizo frente, intentando evitar la entrada de productos extracomunitarios que compitiesen con los alimentos producidos en la UE. Por ello, algunos grupos científicos insisten en que las medidas de prohibición de ciertos anabolizantes en ganadería únicamente perseguían un objetivo proteccionista y de salvaguarda económica (J. C. Illera; G. Silván¹⁷²; Díaz Peralta, P., 2004, p 117; Phillips, I., et. al., 2004, p 29; Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 50; Blass A. M., Illera J. C., Silván G., Illera M., Sauer, M., 1998, p 135). Aspecto que otros científicos entienden de modo contrario al considerarla principalmente una medida de salvaguarda sanitaria, en la que prima el interés por la salud pública y de la que, de modo secundario, Europa obtiene ventajas económicas al ver protegidas sus producciones pecuarias (C. Nombela; E. F. Rodríguez¹⁷³).

¹⁷¹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

¹⁷² Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Comunicación personal el día 30 de junio de 2015.

Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

- Y, potenciar actividades para evitar la contaminación del medio ambiente derivada de las explotaciones intensivas y la forestación.

A nivel mundial, en los años noventa y en el seno de las sucesivas Rondas GATT, hay que destacar la Ronda de Uruguay, en 1994. Reunión en la que, por primera vez, se trataron algunos temas que habían preocupado notablemente a Europa y son de interés para este estudio. El más destacable es la problemática asociada a los intercambios comerciales de carnes procedentes de animales tratados con agentes hormonales, hecho que nuestro continente había solucionado a su manera, con medidas de salvaguarda.

Este ciclo de negociaciones GATT llevó al establecimiento de ciertas condiciones aceptadas por parte de los países constituyentes para la reducción de los obstáculos mercantiles, principalmente las de los productos agrícolas y ganaderos.

La Ronda de Uruguay concluyó con la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Esta organización se constituyó oficialmente el 1 de enero de 1995 e incluso, en la actualidad, sus funciones siguen siendo prácticamente las mismas¹⁷⁴ (Díaz Peralta, P., 2004, p 117-118).

El mayor obstáculo con el que se encontró la OMC (también detectado durante sus acuerdos previos), fue la presencia de múltiples trabas arancelarias y no arancelarias creadas, entre otras muchas situaciones, por actuaciones independientes de diferentes países. Uno de los puntos de mayor importancia era la polémica decisión de la UE de prohibir el uso de los anabolizantes tradicionales, los productos hormonales y los -agonistas como promotores del crecimiento en todas las especies productivas. Este hecho desencadenó un llamativo conflicto entre los países norteamericanos¹⁷⁵ y Europa ya que, Estados Unidos, había mantenido habitualmente unos niveles de exportación con el Viejo Continente de aproximadamente 400.000 toneladas de carne de vacuno anuales (Borregón Martínez, A., 1992, p 5). Un ejemplo claro son los datos registrados en 1986; en este año Europa compró a Estados Unidos 88.677 toneladas de carne de vacuno congelada tratada con hormonas¹⁷⁶. Tras la prohibición comunitaria, este intercambio se vio comprometido

¹⁷³ Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Durante los años noventa participó como representante español del Comité Científico de Alimentación Humana en Bruselas. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

Dr. Elías Fernando Rodríguez Ferri. Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Castilla y León. Comunicación personal el 3 de septiembre de 2013.

¹⁷⁴ Resumen de las funciones más importantes de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

- Supervisar el sistema mundial y multilateral de comercio.
- Facilitar los acuerdos comerciales.
- Mediar para la resolución de diferencias (aspecto que cobró importancia en el asunto que tratamos).
- Prestación de asistencia y ayudas para la formación.
- Actuar como foro de negociación de los distintos países miembros.

¹⁷⁵ De modo particular Estados Unidos, aunque en muchas frases del contencioso intervinieron Canadá y México.

¹⁷⁶ Torres Cancela, J., (1990). Hormonas y drogas en los animales de abasto. Agricultura. *Revista agropecuaria*, noviembre, LIX, p19.

(Galbraith, H., 2002, p 294), se desencadenaron graves consecuencias en el comercio exterior (Borregón Martínez, A., 1992, p 5) y se tambalearon los acuerdos comerciales existentes entre dos grandes potencias mundiales de consumo y producción de carne.

La situación se agravó aún más cuando el Comité Mixto FAO/OMS, en julio de 1991 (Reunión de *Codex Alimentarius* en Washington) se vio muy influenciado por la presión ejercida por Estados Unidos ante las actuaciones del Parlamento Europeo y asociaciones de consumidores (Castellá Bertrán, E., 1988, p 1; Borregón Martínez, A., 1992, p 6) los cuales, previamente, habían aportado datos justificativos de su prohibición. En ese momento, el Comité Mixto determinó que la carne procedente de animales tratados con agentes hormonales era segura, si su aplicación se realizaba siguiendo buenas prácticas (Galbraith, H., 2002, p 294). Es decir, se posicionó a favor del país norteamericano (Rainer, W. S., 2010, p 357).

Como contrapartida a este hecho los estados del norte de Europa (Suecia, Noruega, Finlandia, e incluso Holanda) exigieron realizar una valoración de toda la situación y votar la propuesta de prohibición del 17 -estradiol, la testosterona, la progesterona y el zeranol y el establecimiento de unos límites máximos de residuos (LMRs) (Borregón Martínez, A., 1992, p 6), ya que, hasta esa fecha, en Europa, aún estaban permitidos, si el país en concreto, autorizaba su uso (Álvarez Nogal, P. G., 1996, p 23), (recordemos que desde 1981 existía una directiva¹⁷⁷ que marca recomendaciones y no obligaciones a todos los Estados Miembros).

Una de las primeras medidas generales que consideró la UE hacía referencia a la calidad de sus alimentos, por ello insistió en la no administración de ninguna molécula activa a los animales que pudiese suponer riesgo y no tuviese establecido un LMR, medida que se adoptó a partir del 1 de enero de 1992 (Borregón Martínez, A., 1992, p 13).

La disputa se agravó por la existencia de otros muchos enfrentamientos¹⁷⁸ en materia de seguridad alimentaria, mantenidos durante la última década del siglo XX y principios del siglo XXI, protagonizados por Estados Unidos (mucho más permisivo en producción alimentaria y en materia de residuos) y Europa (siempre sumamente proteccionista).

¹⁷⁷ Directiva 81/602/CEE, referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

¹⁷⁸ Resumen de los enfrentamientos en materia de seguridad alimentaria, focos de conflicto entre Estados Unidos y Europa.

- La prohibición de los arsenicales en dietas animales en la década de los años sesenta.
- La supresión en Europa del uso de productos hormonales en ganadería de modo progresivo y definitivo en los años ochenta.
- La prohibición de los antibióticos como promotores del crecimiento animal, iniciándose a principios de los años noventa con las tetraciclinas y finalizando en el año 2006 para los cuatro últimos antibióticos permitidos y en 2012 para los coccidiostáticos.
- La permisividad de Estados Unidos para añadir gallinaza y estiércol a los piensos (Borregón Martínez, A., 1992, p 11; Poppensiek, G. C., Marash, K. T., 1983, pp 40 - 41), hecho que para Europa constituye un verdadero ñataqueo en lo que a sanidad y bienestar animal se refiere, pero que a mediados del siglo XX también estaba permitido.
- Y el uso de violeta de genciana como agente antifúngico para alimentos y piensos durante la segunda mitad del siglo XX y que, finalmente, Estados Unidos terminó por prohibir a principios de los años noventa por su probado efecto cancerígeno (Borregón Martínez, A., 1992, p 12).

Otro punto destacable en la disputa sobre seguridad de los alimentos procedentes de animales tratados con hormonas, vinieron a determinarlo, las polémicas sociales consecuentes a las crisis alimentarias de los años noventa, hechos que supusieron para el mercado del producto afectado un importante inconveniente. Estas crisis influyeron de modo decisivo en las políticas europeas marcando, nuevamente, la toma de decisiones y trazando el rumbo de los acontecimientos relativos al comercio comunitario y mundial.

Dentro de las crisis más importantes destacan:

- la aparición de la nueva variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob o enfermedad de las vacas locas¹⁷⁹,¹⁸⁰ con inicio durante la década de los años ochenta (Rodríguez Ferri, E. F., Moreno García B, Álvarez Martínez, M., García Marín, J. F, 2001, pp 6 y 30). Esta importante crisis alimentaria tuvo una gran repercusión sanitaria, social y mediática y fue la que desencadenó todos los acontecimientos y decisiones que se tomaron posteriormente en materia de seguridad alimentaria.
- la detección de dioxinas en carnes de cerdo en Bélgica, a consecuencia del consumo por parte de estos animales de pellets de cítricos contaminados con residuos industriales (de Cuenca y Esteban, C.L., 2000, Valle González, M., Marcos Suárez, V., Ferrero Palma, M., López Rodríguez, R., Biesa Casamayor, P., n.d, p 39).
- Y, remontándose unos años atrás, la problemática del aceite de colza desnaturalizado en España (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I. 2001, p 121; Valle González, M., *et al.*, n.d., p 33). Hecho tan impactante que movilizó a la sociedad¹⁸¹, desencadenando todo ello modificaciones en los hábitos de suministro

¹⁷⁹ Enfermedad de ñlas vacas locasö o Encefalopatía espongiforme bovina. Proceso zoonótico comúnmente conocido como ñmal de las vacas locasö. Etiológicamente originado por un nuevo agente patógeno de naturaleza proteica detectado por primera vez en la década de los años ochenta, el prión (Rodríguez Ferri E. F, *et al.*, 2001, p 13).

Existen tres teorías sobre la aparición de la enfermedad en el ganado vacuno y en el hombre, pero la que hoy tiene mayor entidad y sostiene la comunidad científica es la que indica un traspaso de la barrera especie tras el suministro a vacas de harinas de carne fabricadas con restos de ovejas con scrapie (Rodríguez Ferri E. F, *et al.*, 2001, p 41).

Se considera que el cambio en el proceso de fabricación de harinas de carne, con una reducción en el tratamiento térmico y con solventes orgánicos facilitó la persistencia del patógeno en las harinas (Rodríguez Ferri E. F, *et al.*, 2001, p 32), facilitando el salto de la barrera especie.

Desde el punto de vista epidemiológico su entidad no presenta una elevada relevancia, dado que el número de casos quedó lejos de alcanzar los niveles adecuados para considerarla epidemia o brote, pero, desde el ámbito que tratamos constituye un punto destacable y digno de mención ya que, la aparición de esta enfermedad supuso la mayor crisis alimentaria de la historia con importantes repercusiones económicas en el mercado cárnico, la pérdida total de la confianza de los consumidores en el sistema de abastecimiento y, fundamentalmente, fue el detonante para el cambio radical en la política legislativa de la seguridad alimentaria (Reglamento 178/2002) y el establecimiento de la trazabilidad como la mejor herramienta de control alimentario.

¹⁸⁰ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2010). *Op. cit.*, p 20.

¹⁸¹ Gómez, C., (1981, 18 de julio). La trágica intoxicación puede haber desbaratado en sus inicios un impresionante fraude en el aceite de colza. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1981/07/18/espana/364255231_850215.html, el 23 de octubre de 2014.

alimentario en nuestro país como la prohibición de la venta de productos alimentarios a domicilio (Valle González, M., *et al.*, n.d, p 31).

- Pero, desde el punto de vista que más nos interesa también se sucedieron casos graves que afectaron a la salud pública como:
 - La intoxicación de personas por consumo de hígados con altos contenidos de residuos de anabolizantes (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 2) que se produjeron principalmente en países mediterráneos en los años ochenta y noventa (Martínez-Navarro, J. F., 1990, p 1311; Bilbao, G. J., Hoyo, J. J. F., Lopez, J. M., Vinuesa, S. M., Perianes, M. J., Muñoz, M. P., Ruiz, G. J., 1997, pp 926-95; Brambilla, G., Cenci, T., Franconi, F., Galarini, R., Macri, A., Rondoni, F., Strozzi, M., Loizzo, A., 2000, pp 47 -53) como se recogió tanto en la prensa social¹⁸², como en publicaciones especializadas (Salleras, M., Domínguez, A., Mata, E., Taberner, J. L., Moro, I., Salva, P., 1995, pp 338 ó 342; Spornano, V., Grasso, L., Esposito, M., Oliviero, G., Brambilla, G., Loizzo, A., 1998, 141-143).
 - Y un poco más cercana en el tiempo, la gran alarma social creada en la primavera del año 2003, tras la contaminación sufrida en una factoría de piensos para porcino y otra de bebidas refrescantes como consecuencia de la llegada de aguas residuales procedentes de una industria farmacéutica productora de hormona sintética medroxi-progesterona (MPA). Situación de gran impacto, ya que era la primera vez que una de estas sustancias entraba como contaminante en la cadena alimentaria (Díaz Peralta, P., 2004, pp 89-90) por dos vías diferentes y, sabiendo que muchos de estos productos podrían implicar efectos perjudiciales para la salud.

Se puede considerar que es prácticamente imposible evitar la aparición de determinadas crisis alimentarias porque, a pesar de los esfuerzos y trabajo coordinado de las distintas autoridades implicadas, se siguen sucediendo (aunque con poca frecuencia). Ello es debido, en algunos casos, a accidentes o descuidos, pero fundamentalmente, se puede atribuir a un tratamiento inadecuado de los productos alimentarios o el suministro a los animales de sustancias nocivas o peligrosas sin cumplir la normativa vigente, como se ha podido observar en algunos casos más recientes, todos ellos muy mediatizados:

¹⁸² Ejemplos que muestran el impacto que causó la intoxicación por agentes anabolizantes y la repercusión que aún tiene cualquier indicio de uso de estas sustancias:

- Delgado, J., (1990, 2 de septiembre). Alarma en Cantabria por la intoxicación de vacas con hormonas de engorde. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1990/09/02/sociedad/652226402_850215.html, el 13 de agosto de 2015.
- El País (1992, 4 de febrero). La intoxicación por clenbuterol es la más grave del mundo, según la Generalitat. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1992/02/04/sociedad/697158004_850215.html, el 23 de octubre de 2014.
- Durán L.F. (1994, 23 de enero). Remite el brote de intoxicación por clenbuterol con seis nuevos casos. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1994/01/23/madrid/759327858_850215.html, el 23 de octubre de 2014.
- Basterra T. (2010, 6 de octubre) Asturias libre de clenbuterol. *El comercio digital*. Obtenido de: <http://elcomercio.es/v/20101006/asturias-libre-clenbuterol-20101006.html>, el 6 de noviembre de 2014.

- La presencia o contaminación de pepinos por una variante verotoxigénica de *Escherichia coli* en países centroeuropeos en el año 2011¹⁸³.
- La presencia de fenilbutazona en carnes de caballo en los años 2012 y 2013, en los que no se había respetado el tiempo de espera. Hecho que constituía delito contra la salud pública, asociado a un fraude por publicidad engañosa, al haberse etiquetado como carne de vacuno¹⁸⁴.

Todos estos problemas alimentarios vinieron (y siempre vienen) acompañados de una inestabilidad higiénico sanitaria y alimentaria consecuente, de numerosas acciones legales, de grandes pérdidas (que sufre el sector afectado en cada momento) y del recelo o preocupación de los consumidores por los alimentos que compra y consume (FAO, 1984, p 37).

Los casos de intoxicación asociados al uso de modificadores metabólicos en ganadería y las crisis alimentarias consecuentes a estos hechos propiciaron la actividad de la Comisión del *Codex alimentarius*. Que, se empezó a plantear la necesidad de establecer unas recomendaciones adicionales¹⁸⁵ sobre alimentación animal y defendió la importancia de marcar la trazabilidad de los productos de origen animal destinados a consumo humano (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 71).

Para entender la situación que se planteó a nivel mundial en el seno de la Comisión del *Codex Alimentarius* tras las sucesivas decisiones planteadas por la UE es necesario

¹⁸³ Pérez- Amat (2011, 10 de junio). Claves: la 'crisis de la bacteria E.coli' y la intoxicación alimentaria en Alemania. Bacteria E. coli: crisis sanitaria en Europa. *Radio-Televisión Española*. Obtenido de: <http://www.rtve.es/noticias/20110610/todo-hay-saber-crisis-pepinos/435576.shtml>, el 23 de octubre de 2014.

¹⁸⁴ Vidales, R., (2013, 14 de febrero). Reino Unido detiene a tres personas por el fraude de la carne de caballo. *El País*. Obtenido de: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/02/14/actualidad/1360845544_808389.html, el 24 de octubre de 2014

¹⁸⁵ La creación del primer *Anteproyecto de Código de Buenas Prácticas para Alimentación Animal* años más tarde, en el año 2000 donde se plantearon los siguientes temas en relación a la alimentación animal (Díaz Peralta, P., 2004, p 94-95):

- Higiene de las dietas alimentarias del ganado.
- Residuos de productos medicamentosos en alimentos de origen animal.
- Aditivos en alimentación animal, residuos de pesticidas y otros contaminantes.
- Buenas prácticas de elaboración de piensos y trazabilidad.

Los principales asuntos conflictivos y con opiniones divergentes por parte de diferentes Estados Miembros han sido tratados por este *Anteproyecto*, aunque no solucionados inmediatamente. Dentro de los cuales se incluyen varios de los aspectos objeto de esta tesis:

- El establecimiento de listas positivas o negativas de aditivos susceptibles de poder ser utilizados o no en alimentación animal, situación que se vería solucionada tan solo tres años después con la publicación de normativa específica, el Reglamento 1831/2003 que se describirá más adelante.
- Los residuos o presencia de sustancias indeseables y otros contaminantes en los alimentos.
- La prohibición del uso de antibióticos como promotores del crecimiento.
- La trazabilidad, programas de *Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos* (APPCC)¹⁸⁵ (Valle González, M., *et al.*, n.d, p 71) y el etiquetado de alimentos y piensos (Amaro López, M. A., 2003, p 12- 13).
- Y el uso de organismos modificados genéticamente (OMG) y nuevas tecnologías en la producción de piensos.

comprender los intereses de cada uno de los países productores, las mercancías que exporta y los sistemas de producción y nutrición animal que utiliza. Y marcar dos conceptos, parcialmente relacionados que, constituyeron la base sobre la que las posturas de los diferentes Estados Miembros comenzaron a divergir y, sobre los que se sentaron las bases del actual sistema de producción y comercio de las carnes a nivel mundial.

- La presencia de múltiples residuos evitables o contaminantes en productos de origen animal que puedan implicar riesgos para la salud¹⁸⁶.
- La creciente preocupación por las resistencias bacterianas, fundamentalmente a los agentes antimicrobianos utilizados en terapéutica humana¹⁸⁷.

Estos dos asuntos constituían para la UE una excusa más para reafirmarse en sus decisiones en materia de proteccionismo, salvaguarda y prohibiciones en el sector primario y, en definitiva, en salud pública y seguridad alimentaria.

El punto de mayor importancia, y que tal vez podríamos considerar el más influyente en toda la polémica tratada, lo constituyen los intereses económicos (Borregón Martínez, A., 1992, p11) de las diferentes potencias implicadas en el comercio de los alimentos y, en este caso, de las carnes aunque, en ello también han influido, de modo significativo, aspectos sanitarios, de salud pública e intereses de los consumidores (siempre que se hable de países fuertemente desarrollados).

4.2.2.3 Tercer periodo (1996- 2015):

Se ha podido comprobar, en múltiples ocasiones en los últimos cincuenta años, con las distintas crisis sanitarias, alimentarias y de seguridad acaecidas, el fuerte impacto que ejercen los intereses comerciales ante cualquier problema sanitario grave o que pueda repercutir en salud pública (Borregón Martínez, A., 1992, p 7).

Por ello, todas las trabas y los efectos perjudiciales que suponían al comercio internacional los promotores usados en ganadería, trataron de solventarse con la aplicación de tres medidas claves para los acuerdos mundiales de comercio. Estas actuaciones se establecieron definitivamente en 1997, con el Tratado de Amsterdam y

¹⁸⁶ Premisa sobre la que el Dr. Castellá diserta en algunos de sus apuntes personales y refiere una decisión acertada de Europa en cuanto a la prohibición de los promotores: *«(í) caben opiniones contrapuestas en algunos aspectos, pero la decisión prohibitoria de la CEE se basa en toda la serenidad y rigor sanitarios. (í) la permisividad (de) USA, es su problema, pero en sanidad, Europa Occidental tiene una tradición mucho más consistente»*. Castellá Bertrán, E., (1992). Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Modulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, p 4. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

¹⁸⁷ Castellá Bertrán, E., (1999a). Alternativas a los antibióticos promotores. *Avances en alimentación y mejora animal*. Vol 39, nº 3, mayo-junio, p 11. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro. Castellá Bertrán, E., (1999b). Alternativas a los antibióticos promotores en alimentación. *Mundo ganadero*, julio- agosto, p 44.

son: el Principio de Cautela, el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio.

- El *Principio de Cautela*¹⁸⁸. Herramienta legal por la que los distintos Estados pueden establecer acciones para protegerse de cualquier riesgo potencial para la salud humana o el medio ambiente, sin que exista una certeza absoluta de la existencia de peligro, pero siendo susceptible de existir¹⁸⁹. Una condición indispensable para aplicar este principio es que cualquier medida adoptada por un estado debe ser proporcionada y, nunca se restringirá el comercio más de lo requerido para alcanzar un nivel elevado de protección de la salud (Díaz Peralta, P., 2004, p 67).

A escala comunitaria y, en particular, en el ámbito de la seguridad alimentaria y la protección del consumidor se decide utilizar por primera vez en la publicación de la legislación alimentaria de la UE, en concreto aparece citado en el Reglamento 178/2002 por el que se establece que *«(í) podrán adoptarse medidas provisionales de gestión del riesgo para asegurar el nivel elevado de protección de la salud por el que ha optado la Comunidad, en espera de disponer de información científica adicional que permita una determinación del riesgo más exhaustiva»*.

En el seno de los acuerdos mundiales, la UE se involucró inmediatamente en la aplicación del Principio de Cautela desde 1997, con el fin de hacer frente a la disputa de la carne de vacuno tratada con hormonas y para proteger sus producciones, mientras que, Estados Unidos y Canadá se negaron a aplicar este principio como norma general (Díaz Peralta, P., 2004, p 126).

- El acuerdo de *Medidas Sanitarias y Fitosanitarias* (SPS, *Sanitary and Phytosanitary Measures*)¹⁹⁰. Establece el conjunto de actuaciones que proponen determinadas condiciones a la importación de productos alimenticios basándose en la protección de la sanidad animal, la sanidad de los vegetales y en aras de la salud pública¹⁹¹.

¹⁸⁸ Principio de Cautela: Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/glossary/precautionary_principle_es.htm, el 7 de marzo de 2015.

¹⁸⁹ El término «Principio de Cautela» comenzó a aplicarse en comercio alimentario tras el Tratado de Amsterdam (amparado en su artículo 174) aunque, previamente, ya había sido utilizado haciendo referencia a políticas medioambientales. Apareció mencionado por primera vez en la Regulación Federal de Alemania en la década de los años setenta y, posteriormente, en la *Carta Mundial de la Naturaleza* de las Naciones Unidas de 1982 pero, su primera aplicación como norma se retrasa hasta 1987 con la *Declaración Ministerial de la Segunda Conferencia Internacional para la Protección del Mar del Norte* (Díaz Peralta, P., 2004, p 59- 60).

¹⁹⁰ Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.
https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

¹⁹¹ Sus pilares son normas y acuerdos internacionales reconocidos, aceptados por todos los países de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y planteados para que nunca supongan trabas ni discriminaciones a ningún estado, aunque se permite que los diferentes países puedan incluir estándares

La aplicación de estas medidas adquiere una gran dimensión si se habla de productos de origen animal destinados a consumo humano y la posible presencia de residuos de sustancias no permitidas que puedan venir vehiculadas por estos alimentos (Díaz Peralta, P., 2004, p 125). Estas condiciones impuestas tras el tratado de Amsterdam han sido relevantes y continuamente referenciadas en los conflictos comerciales (Galbraith, H., 2002, p 294 - 295), adquiriendo una importancia extrema en el conflicto mantenido entre la UE y Estados Unidos en relación a los promotores del crecimiento animal.

- Y por último, el acuerdo sobre *Obstáculos Técnicos al Comercio* (TBT, *Agreement on Technical Barriers to Trade*, OTC)¹⁹², cuyo fin primordial es el establecimiento de medidas para la armonización de las normativas, mediante guías y mecanismos de certificación y, haciendo hincapié en aspectos tan relevantes como la trazabilidad, los residuos en alimentos y el envasado-etiquetado, buscando la no introducción de trabas u obstáculos innecesarios que perjudiquen los intercambios comerciales (Díaz Peralta, 2004, p 121-122).

Las distintas políticas aplicadas por los diferentes países, han llegado a afectar a la toma de decisiones generales, a la aplicación de reformas ganaderas y a los rendimientos de otros sectores agrarios relacionados con la producción pecuaria, como es la elaboración de piensos y, por supuesto, han marcado el rumbo de las actuaciones de los distintos países en lo referente al comercio mundial; siendo totalmente decisivas en el asunto de los agentes promotores y sus residuos.

En muchos casos, su carácter abierto ha permitido una diferente interpretación por los Estados Miembros, llevando esta situación a más desacuerdos sobre las actuaciones, el control, la legislación y la evaluación del riesgo en los productos utilizados como promotores y la adopción de determinadas decisiones que constituían todavía más trabas injustificadas.

Por ello, aunque el establecimiento de estas medidas pretendía buscar un mayor entendimiento y facilitar los intercambios comerciales, el efecto inicial fue contraproducente y se recrudeció la polémica existente desde la publicación de la normativa comunitaria que prohibía la importación de animales vivos y carnes tratadas con agentes hormonales.

La situación comenzó a ser alarmante cuando en 1989, a raíz de la prohibición, Estados Unidos decide aplicar, a modo de sanción, un incremento en los derechos aduaneros sobre determinadas importaciones comunitarias. Dicha multa ascendía a más de noventa

más elevados a la importación, siempre que estén perfectamente justificados de modo científico (Díaz Peralta, P., 2004, p 124).

¹⁹² Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Obtenido de:
https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_s.htm, el 7 de marzo de 2015.
https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_info_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

millones de dólares e incluía varios productos alimentarios como, conservas de tomate, café, carnes de vacuno, zumos de fruta y bebidas de bajo contenido alcohólico¹⁹³.

Tras la firma de la Conferencia Ministerial de Marrakech¹⁹⁴, en abril de 1994, Europa protestó de modo firme por estas sanciones de Estados Unidos; medidas que consideraba contrarias al espíritu de los acuerdos de la OMC y suponían la aplicación de fuertes medidas de retorsión¹⁹⁵, ¹⁹⁶.

Considerando la prohibición comunitaria injustificable, Estados Unidos y Canadá iniciaron algunos trámites para velar por sus asuntos comerciales, exponiendo, en primer lugar, ante la Comisión del Codex que todos los estados, con anterioridad, tenían libertad en lo relativo a la aplicación de directrices y que, a fin de evitar malas interpretaciones en temas relevantes, sería necesario armonizar conceptos. Poco después, el 26 de enero de 1996, exponiendo estas premisas y basándose en los principios de cautela y de medidas sanitarias y fitosanitarias, este país recurrió¹⁹⁷ al Órgano de Solución de Diferencias (OSD)¹⁹⁸ de la Organización Mundial del Comercio (OMC) para expresar su queja formal.

Para ello, solicitó la celebración de consultas con la UE, alegando que la normativa publicada por Europa restringía e impedía el correcto mercado de carnes que mantenían habitualmente con el Viejo Continente y resultaba ser incompatible con los acuerdos GATT de 1994. En concreto el país norteamericano consideraba que se atentaba contra el

¹⁹³ Compés, R., Martínez, V., (1999). La solución de diferencias de la OMC y la política agraria de la UE, p 6. Obtenido de: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_14/art1-rev14.pdf, el 9 de marzo de 2015.

¹⁹⁴ Conferencia Ministerial de Marrakech: abril de 1994, constitución y firma de los Acuerdos de la OMC resultado de las múltiples negociaciones llevadas a cabo entre 1986 y 1994 en el seno de la Ronda de Uruguay. Consta de más de sesenta acuerdos. (Organización Mundial del Comercio [OMC]. 2015f. Textos jurídicos de la OMC. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/legal_s.htm, el 11 de marzo de 2015.

¹⁹⁵ Medidas de retorsión: Medidas o concesiones adoptadas por la òparte perjudicadaò al final del trámite y, generalmente sobre los productos objeto de la controversia inicial. El objeto de dichas actuaciones es obtener una compensación satisfactoria en caso de no llegar a acuerdo tras el procedimiento oficial de solución de diferencias del OSD.

¹⁹⁶ Compés, R., Martínez, V., (1999). La solución de diferencias de la OMC y la política agraria de la UE, p 6. Obtenido de: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_14/art1-rev14.pdf, el 9 de marzo de 2015.

¹⁹⁷ El uso del singular, especifica que solamente está implicado Estados Unidos en el momento de iniciar determinados procesos o a la hora de tomar ciertas decisiones. No obstante, la bibliografía utilizada (distintos documentos de la Organización Mundial del Comercio), resulta ambigua en ciertos casos al citar a otros países (como Canadá) que participaron en algunas fases del dilatado trámite.

¹⁹⁸ Órgano de Solución de Diferencias (OSD) de la Organización Mundial del Comercio: Institución creada a partir del entendimiento para la solución de diferencias; pactado en Marrakech en abril de 1994 y que constituye actualmente el órgano más activo en el seno de la Organización Mundial del Comercio.

Dentro de sus funciones la más significativa se encuentra la resolución de controversias de modo neutral y basándose en los principios y artículos de las Rondas GATT.

Para mayor información consultar: (OMC. 2015. Textos jurídicos de la OMC). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/legal_s.htm, el 11 de marzo de 2015.

artículo 2 del Acuerdo de OTC, los artículos 2, 3 y 5 del Acuerdo SPS y el artículo 4 del Acuerdo sobre Agricultura (Organización Mundial del Comercio OMC, 2015e, resumen). Con ello, pretendía establecer medidas más contundentes y así la OMC dio por interpuesta la reclamación que Estados Unidos formalizó contra la UE en el asunto de la prohibición de los anabolizantes en la primavera de 1996.

Tras evaluar dicha reclamación, la solicitud del establecimiento de un Grupo Especial que valorase la situación se hizo efectiva con la creación de dos grupos Especiales, uno el 20 de mayo de 1996 y, otro el 16 de octubre, ese mismo otoño.

Un año más tarde, el 18 de agosto de 1997 se publicaron las conclusiones de ambos grupos, en las que se constataba que la prohibición establecida por Europa era incompatible con parte de los artículos 3¹⁹⁹ y 5²⁰⁰ del Acuerdo SPS (OMC, 2015e, resumen) es decir, que Europa establecía medidas sumamente proteccionistas que no se amparaban totalmente en recomendaciones internacionales ni eran justificadas por las circunstancias.

La relevancia de esta resolución radicaba en que, en cierto modo, se atentaba contra el derecho que poseen los países para establecer o incrementar su nivel de protección interno²⁰¹ cuestión que, en aquel momento pudo considerarse una postura unilateral y, para Europa, constituyó un verdadero ataque.

De esta manera, en septiembre de ese mismo año, la UE presentó una apelación contra algunas de las interpretaciones planteadas a este respecto por el Grupo Especial.

¹⁹⁹ En concreto era incompatible con el párrafo 1 del artículo 3 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, el cual indica que:

õ1. Para armonizar en el mayor grado posible las medidas sanitarias y fitosanitarias, los Miembros basarán sus medidas sanitarias o fitosanitarias en normas, directrices o recomendaciones internacionales, cuando existan, salvo disposición en contrario en el presente Acuerdo y en particular en el párrafo 3õ OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

²⁰⁰ Y también presentaba incompatibilidad con los párrafos 1 y 5 del artículo 5 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, que indican, respectivamente:

õ1. Los Miembros se asegurarán de que sus medidas sanitarias o fitosanitarias se basen en una evaluación, adecuada a las circunstancias, de los riesgos existentes para la vida y la salud de las personas y de los animales o para la preservación de los vegetales, teniendo en cuenta las técnicas de evaluación del riesgo elaboradas por las organizaciones internacionales competentes.õ

õ5. Con objeto de lograr coherencia en la aplicación del concepto de nivel adecuado de protección sanitaria o fitosanitaria contra los riesgos, tanto para la vida y la salud de las personas como para las de los animales o la preservación de los vegetales, cada Miembro evitará distinciones arbitrarias o injustificables en los niveles que considere adecuados en diferentes situaciones, si tales distinciones tienen por resultado una discriminación o una restricción encubierta del comercio internacional. Los Miembros colaborarán en el Comité, de conformidad con los párrafos 1, 2 y 3 del artículo 12, para elaborar directrices que fomenten la aplicación práctica de la presente disposición. Al elaborar esas directrices el Comité tendrá en cuenta todos los factores pertinentes, con inclusión del carácter excepcional de los riesgos para la salud humana a los que las personas se exponen por su propia voluntad.õ OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

²⁰¹ Compés, R., Martínez, V., (1999). La solución de diferencias de la OMC y la política agraria de la UE, p 7. Obtenido de: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_14/art1-rev14.pdf, el 9 de marzo de 2015.

En enero de 1998, El Órgano de Apelación confirmó y avaló, lo expuesto por el Grupo Especial en la mayoría de los aspectos²⁰², pero contradijo a los expertos, indicando que la situación europea solo presentaba ciertas incompatibilidades con el párrafo 1 del artículo 3 y el párrafo 5 del artículo 5²⁰³. Los informes derivados de este trámite fueron distribuidos y, finalmente adoptados el 13 de febrero de 1998 por el Órgano de Solución de Diferencias (OSD).

La decisión del Órgano de Apelación de reconocer que los países, si lo desean, pueden establecer para sus consumidores un nivel de protección incluso superior al propuesto por

²⁰² El Órgano de Apelación confirmó la decisión del Grupo Especial relacionada con el párrafo 3 del artículo 3 y el párrafo 1 del artículo 5 del Acuerdo SPS, es decir fue favorable a la interpretación de los países norteamericanos respecto a:

a) Párrafo 3 del artículo 3 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias:

õ3. Los Miembros podrán establecer o mantener medidas sanitarias o fitosanitarias que representen un nivel de protección sanitaria o fitosanitaria más elevado que el que se lograría mediante medidas basadas en las normas, directrices o recomendaciones internacionales pertinentes, si existe una justificación científica o si ello es consecuencia del nivel de protección sanitaria o fitosanitaria que el Miembro de que se trate determine adecuado de conformidad con las disposiciones pertinentes de los párrafos 1 a 8 del artículo 5. Ello no obstante, las medidas que representen un nivel de protección sanitaria o fitosanitaria diferente del que se lograría mediante medidas basadas en normas, directrices o recomendaciones internacionales no habrán de ser incompatibles con ninguna otra disposición del presente Acuerdo.ö

OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

b) Párrafo 5 del artículo 5 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias:

õ5. Con objeto de lograr coherencia en la aplicación del concepto de nivel adecuado de protección sanitaria o fitosanitaria contra los riesgos, tanto para la vida y la salud de las personas como para las de los animales o la preservación de los vegetales, cada Miembro evitará distinciones arbitrarias o injustificables en los niveles que considere adecuados en diferentes situaciones, si tales distinciones tienen por resultado una discriminación o una restricción encubierta del comercio internacional. Los Miembros colaborarán en el Comité, de conformidad con los párrafos 1, 2 y 3 del artículo 12, para elaborar directrices que fomenten la aplicación práctica de la presente disposición. Al elaborar esas directrices el Comité tendrá en cuenta todos los factores pertinentes, con inclusión del carácter excepcional de los riesgos para la salud humana a los que las personas se exponen por su propia voluntad.ö OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

²⁰³ Revocados por el Órgano de Apelación y, por tanto, favorable a los países comunitarios:

c) Párrafo 1 del artículo 3 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias:

õ1. Para armonizar en el mayor grado posible las medidas sanitarias y fitosanitarias, los Miembros basarán sus medidas sanitarias o fitosanitarias en normas, directrices o recomendaciones internacionales, cuando existan, salvo disposición en contrario en el presente Acuerdo y en particular en el párrafo 3.ö

OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

d) Párrafo 5 del artículo 5 del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias:

õ5. Con objeto de lograr coherencia en la aplicación del concepto de nivel adecuado de protección sanitaria o fitosanitaria contra los riesgos tanto para la vida y la salud de las personas como para las de los animales o la preservación de los vegetales, cada Miembro evitará distinciones arbitrarias o injustificables en los niveles que considere adecuados en diferentes situaciones, si tales distinciones tienen por resultado una discriminación o una restricción encubierta del comercio internacional. Los Miembros colaborarán en el Comité, de conformidad con los párrafos 1, 2 y 3 del artículo 12, para elaborar directrices que fomenten la aplicación práctica de la presente disposición. Al elaborar esas directrices el Comité tendrá en cuenta todos los factores pertinentes, con inclusión del carácter excepcional de los riesgos para la salud humana a los que las personas se exponen por su propia voluntad.ö OMC (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

normas internacionales (siempre y cuando existan datos científicos que avalen dichas medidas), fue reconocido por los países comunitarios como una verdadera victoria. De este modo, Europa solicitó una prórroga en la aplicación de los dictámenes propuestos por el OSD y pidió no modificar su legislación hasta pasados tres o cuatro años, tiempo suficiente en el que pudiesen presentar estudios científicos que corroborasen su postura respecto a la prohibición y salvaguarda de su mercado interno²⁰⁴. Dicha prórroga se estableció por arbitraje en quince meses, contados a partir del 13 de febrero de 1998, es decir los países europeos debían justificar sus medidas o adoptar las decisiones del OSD con fecha máxima el 13 de mayo de 1999 (OMC, 2015e, resumen).

Esta situación llevó a que más naciones, que mantenían intercambios comerciales de grandes partidas de carne con el antiguo continente, expresasen también sus quejas ante el Comité Mixto FAO/OMS por la prórroga otorgada a Europa. Para acallar a estos estados, en 1998, el Viejo Continente inició estudios de residuos y de impacto ambiental de seis sustancias hormonales usadas en promoción del crecimiento (Galbraith, H., 2002, p 295) y, en 1999, adoptó las medidas propuestas por el *Comité Científico de Medidas Veterinarias relacionadas con la Salud Pública*²⁰⁵ de la UE que ayudaban a refrendar la prohibición. Estas recomendaciones resultaron sumamente polémicas, de manera que ciertos subcomités regionales como el *Comité de Productos Veterinarios* del Reino Unido mostró su disconformidad con ciertas premisas (Galbraith, H., 2002, p 295), posicionándose en algunos aspectos, del lado de Estados Unidos y Canadá.

Por ello, el 28 de abril de 1999, Europa informó al OSD de la imposibilidad de presentar datos en la fecha requerida (13 de mayo de 1999) y consideró la posibilidad de ofrecer una compensación a los países demandantes (OMC, 2015e, resumen). El 3 de junio de 1999 Estados Unidos, alegando que el procedimiento se estaba demorando demasiado, solicitó al OSD suspender determinadas concesiones a Europa por un valor de 202 millones de dólares. Hecho que, nuestro continente consideró un abuso y propuso someter a arbitraje por parte de uno de los grupos especiales creados inicialmente. Este grupo, el 12 de julio de 1999, determinó que la cuantía debía ser considerada como una medida de retorsión y que, solo podía ascender a un máximo de 116,8 millones de dólares (OMC 2015e, resumen).

Mientras tanto, la Comisión Europea encargó a un Comité científico independiente la realización del estudio sobre las seis hormonas objeto de la polémica (17- estradiol, testosterona, progesterona, acetato de trenbolona, zeranol y acetato de melengestrol)²⁰⁶.

²⁰⁴ Compés, R., Martínez, V., (1999). La solución de diferencias de la OMC y la política agraria de la UE, p 7. Obtenido de: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_14/art1-rev14.pdf, el 9 de marzo de 2015.

²⁰⁵ *Comité Científico de Medidas Veterinarias relacionadas con la Salud Pública*. Uno de los cinco órganos consultivos y de asesoramiento científico en seguridad alimentaria de la Comisión Europea. Transferido en 2003 como entidad asesora a la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Es el encargado de cuestiones científicas y técnicas relacionadas con la salud del consumidor, la seguridad alimentaria, y sobre medidas de higiene para la lucha contra las zoonosis, aspectos toxicológicos, veterinarios y, en particular, asuntos aplicables a la producción, procesado y suministro de alimentos de origen animal. (Comisión Europea, n.d.). Obtenido de: http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/dgs_consultations/scientific_committees_es.htm, el 29 de septiembre de 2014.

²⁰⁶ Dictamen propuesto por el comité científico de las medidas veterinarias relacionadas con la salud pública relativo a los riesgos para la salud humana derivados de los residuos hormonales presentes en carne

Con los resultados obtenidos consideró haber confirmado el riesgo para los consumidores mediante un informe emitido el 30 de abril de 1999. A lo que se sumó la publicación de la Directiva 2003/74²⁰⁷. Esta normativa fue presentada el 7 de noviembre de 2003 como la prueba de que había cumplido con las obligaciones impuestas por el OSD y, por consiguiente, solicitó un levantamiento de las sanciones que estaban pagando desde junio de 1999.

Estados Unidos valoró la nueva directiva, pero la consideró sin fundamento ya que, a su juicio, existían estudios que seguían sin demostrar que la carne procedente de animales tratados con hormonas entrañaba riesgo para la salud de los consumidores (OMC 2015e, resumen). A lo que Europa se limitó a contestar que, solo sus instituciones considerarían cuáles son las medidas más adecuadas para preservar los derechos de sus consumidores y las posturas que le corresponden en virtud de los acuerdos de medidas SPS y de la OMC.

El 1 de diciembre de 2003, ante la evidente controversia de las partes y el desacuerdo en las interpretaciones en relación al cumplimiento de las medidas planteadas, la Comisión Europea consideró que, este problema, debía someterse a decisión de la propia OMC (que ya había actuado de esta manera en otras situaciones). De esta manera, solicitó que Estados Unidos iniciase un procedimiento para evaluar si Europa había cumplido o no con lo estipulado, a lo que el país norteamericano contestó que ese punto, a su entender, ya había sido valorado con anterioridad.

Ante tal postura, Europa planteó nuevamente una consulta el 8 de noviembre de 2004, en la que indicaba que Estados Unidos debía haber suprimido sus medidas de retorsión ya que, ella, ya había eliminado las medidas incompatibles (OMC 2015e, resumen). Para ello, añadió en su propuesta, la alegación de que el mantenimiento de estas medidas infringía ciertos artículos establecidos por el procedimiento de Entendimiento sobre Solución de Diferencias²⁰⁸ y algunos otros principios de los establecidos tras la Ronda de Uruguay o acuerdos GATT de 1994²⁰⁹.

A este nuevo frente abierto de consultas se anexionaron sucesivamente diferentes países como Canadá, México y Australia los últimos meses de 2004, (OMC, 2015h, resumen). Tras ello, el OSD estableció, en febrero 2005, el nuevo Grupo Especial y a partir de este momento muchos estados se presentaron, pero reservándose sus derechos como terceros. Finalmente la primera reunión con todas las partes se celebró públicamente en septiembre de 2005 (OMC, 2015h).

y productos cárnicos especificados en el preámbulo de la Directiva 1996/22/CE (Diario Oficial de las Comunidades Europeas del 14 de octubre de 2003).

²⁰⁷ Directiva 2003/74/CE, que modificaba la anterior *Directiva 1996/22/CE por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias -agonistas en la cría de ganado*.

²⁰⁸ Entendimiento sobre Solución de Diferencias (ESD): Procedimiento previsto para la resolución de los desacuerdos comerciales en el marco de los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio. (OMC 2015g, Solución de diferencias). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dispu_s.htm, el 12 de marzo de 2015.

²⁰⁹ En concreto Europa considera que se infringen los artículos I y II del GATT de 1994, y el párrafo 5 del artículo 21, el párrafo 8 del artículo 22 y los párrafos 1, 2 a) y 2 c) del artículo 23 del ESD. (OMC 2015h, Estados Unidos - Mantenimiento de la suspensión de obligaciones en la diferencia CE- Hormonas). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds320_s.htm, el 12 de marzo de 2015.

Mientras tanto, en el seno del Viejo Continente, los países bálticos se preocupaban por un asunto de relevancia que se conocía ya desde tres o cuatro décadas antes y al que por múltiples intereses no se había prestado la atención requerida, las resistencias bacterianas (de Juana, A., 1955, p 27; C. Nombela²¹⁰). Estas naciones, velando por sus propios intereses, exigieron centrarse en la creación de las listas positivas y negativas de aditivos en alimentación animal como una de las primeras medidas para hacer frente, desde el punto de vista veterinario, a las resistencias a los antimicrobianos (FAO, 1985 pp 50 -51; Muñoz, C., 2014). Hecho que incrementaría todavía más la tensión en el ámbito de la producción animal. La propuesta de los países del norte no fue apoyada inicialmente por la Comisión Europea (incluido nuestro país), ni por supuesto por Estados Unidos (Díaz Peralta, P., 2004, p 100) pero, con el paso de los años, el poder económico de los países nórdicos, y su insistencia, fueron ganando terreno (E. F. Rodríguez²¹¹) y la acción para evitar las resistencias bacterianas, y todas las medidas desarrolladas para ello (como la supresión de los antibióticos como promotores del crecimiento), se convirtieron en uno de los frentes de actuación con mayor repercusión en el panorama veterinario de principios del siglo XXI.

Durante la primera década del actual siglo, Estados Unidos, Japón, Australia y Canadá, con dos frentes abiertos (la prohibición de las hormonas y los antibióticos en producción animal), prefirieron insistir con el asunto de los antibióticos, indicando que no existe diferencia en el uso de antimicrobianos como promotores del crecimiento y la administración de éstos como agentes terapéuticos adicionados a los piensos. Por esta razón exigieron la demora en la toma de una decisión por parte de las distintas organizaciones mundiales relacionadas con el comercio alimentario y la salud pública, en espera de la aparición de trabajos científicos que sustentasen alguna teoría (Díaz Peralta, P., 2004, p 100). La Comisión Europea se comprometió a reexaminar las prohibiciones pero, la falta de interés y el elevado coste de estos estudios, hicieron que los países de la UE no se vieran implicados en grandes investigaciones relacionadas con este campo, a pesar del interés que parecía tener la industria y la preocupación social que suscitaba²¹².

Esta situación agravó la disputa entre la UE y determinados terceros países grandes productores de carnes. Sin embargo, los estados del norte de Europa defendieron con rotundidad su postura, alegando la gran preocupación mostrada por parte de sus consumidores y planteando su verdadero interés comercial (E. F. Rodríguez²¹³). Por ello, finalmente, la Comisión Europea optó por ampliar la prohibición a todos los antibióticos promotores, de manera que, desde el 1 de enero de 2006 no se permite el uso de ningún

²¹⁰ Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

²¹¹ Dr. Elías Fernando Rodríguez Ferri. Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Castilla y León. Comunicación personal el 3 de septiembre de 2013.

²¹² Vidal Maté (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html, el 12 de noviembre de 2014.

²¹³ Dr. Elías Fernando Rodríguez Ferri: Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León. Comunicación personal el 3 de septiembre de 2013.

antibiótico con fines estimulantes del crecimiento en todo el territorio de la UE²¹⁴ (Kamphues, J., 1999, Abstract; Koluman, A., Dikici, A., 2013, p 57; Jouany, J. P., Morgavi, D. P., 2007, p 1443).

Centrándonos en el asunto de los anabolizantes, durante los años 2006 y 2007 el Grupo Especial encargado de la valoración del nuevo recurso²¹⁵ transmitió la preocupación por el asunto y la imposibilidad de terminar su labor en el plazo establecido, debido a la complejidad y la disparidad de posturas de las partes implicadas.

Finalmente, el 31 de marzo de 2008 se distribuyó el informe de este Grupo Especial en el que en base a las alegaciones presentadas por la UE se indicaba que:

a) Estados Unidos había cometido algunas infracciones en relación a (OMC, 2015h, resumen):

- el párrafo 1 del artículo 23 del Tratado de Entendimiento de Solución de Diferencias²¹⁶, al incumplir obligaciones resultantes del Acuerdo anterior e intentar enmendar la situación tras la presentación por parte de la UE de su medida (publicación de la Directiva 2003/74) mediante litigio.
- el párrafo 2 a) del artículo 23 del Tratado ESD²¹⁷, al formular, por su propia iniciativa la determinación de que se había producido infracción por parte de la UE sin que se hubiese recurrido al OSD.

b) Y no se ha infringido lo establecido por el párrafo 8 del artículo 22 del ESD²¹⁸.

²¹⁴ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2011). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos I: Modificadores metabólicos y modificadores inmunológicos. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, abril (04), pp 19-20.

²¹⁵ Recurso que la Unión Europea había planteado contra Estados Unidos por no haber suprimido sus medidas de retorsión.

²¹⁶ Párrafo 1 del artículo 23 del Tratado de Entendimiento de Solución de Diferencias:

õ1. Cuando traten de reparar el incumplimiento de obligaciones u otro tipo de anulación o menoscabo de las ventajas resultantes de los acuerdos abarcados, o un impedimento al logro de cualquiera de los objetivos de los acuerdos abarcados, los Miembros recurrirán a las normas y procedimientos del presente Entendimiento, que deberán acatar.õ

(OMC 2015i, Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dsu_s.htm, el 13 de marzo de 2015.

²¹⁷ Párrafo 2 a) del artículo 23 del Tratado de Entendimiento de Solución de Diferencias:

õ2. En tales casos, los Miembros:

a) no formularán una determinación de que se ha producido una infracción, se han anulado o menoscabado ventajas o se ha comprometido el cumplimiento de uno de los objetivos de los acuerdos abarcados, excepto mediante el recurso a la solución de diferencias de conformidad con las normas y procedimientos del presente Entendimiento, y formularán tal determinación de forma coherente con las constataciones que figuren en el informe del grupo especial o del Órgano de Apelación, adoptado por el OSD, o en el laudo arbitral dictado con arreglo al presente Entendimiento.õ

(ÍDEM, *ibídem.*,)

²¹⁸ Párrafo 8 del artículo 22 del Tratado de Entendimiento de Solución de Diferencias:

De esta manera, dicho Grupo Especial, recomendó al OSD que pidiese a Estados Unidos adecuarse a lo establecido por el ESD. Pero el 29 de mayo de 2008, nuevamente Europa solicita ante el Órgano de Apelación la revisión de ciertas consideraciones del Grupo Especial, al igual que hace Estados Unidos días más tarde, el 10 de junio.

Dicho Órgano evaluó toda la información y distribuyó su informe ante todas las partes el 16 de octubre de ese mismo año (2008). En el documento propuesto se establecieron múltiples matizaciones en relación a lo indicado por el Grupo Especial, en parte otorgándole la razón y en otras cuestiones revocando su interpretación²¹⁹, pero el aspecto más relevante, destacable y de suma importancia fue su determinación en lo que respecta a las consultas que el Grupo Especial efectuó con los expertos científicos. Determinando que, en dichos asesoramientos no se habían respetado los derechos al debido proceso de las Comunidades Europeas porque existía una vinculación institucional de dos de los expertos, viéndose comprometida de esta manera la independencia e imparcialidad resolutorias del Grupo Especial (OMC, 2015h). Por consiguiente, el Grupo Especial incumplió los deberes que le correspondían en virtud del artículo 11 del ESD²²⁰. De este

õ8. La suspensión de concesiones u otras obligaciones será temporal y solo se aplicará hasta que se haya suprimido la medida declarada incompatible con un acuerdo abarcado, hasta que el Miembro que deba cumplir las recomendaciones o resoluciones ofrezca una solución a la anulación o menoscabo de ventajas, o hasta que se llegue a una solución mutuamente satisfactoria. De conformidad con lo establecido en el párrafo 6 del artículo 21(referido debajo), el OSD mantendrá sometida a vigilancia la aplicación de las recomendaciones o resoluciones adoptadas, con inclusión de los casos en que se haya otorgado compensación o se hayan suspendido concesiones u otras obligaciones pero no se hayan aplicado las recomendaciones de poner una medida en conformidad con los acuerdos abarcados.õ

Párrafo 6 del artículo 21:

õ6. El OSD someterá a vigilancia la aplicación de las recomendaciones o resoluciones adoptadas. Todo Miembro podrá plantear en él la cuestión de la aplicación de las recomendaciones o resoluciones, en cualquier momento después de su adopción. A menos que el OSD decida otra cosa, la cuestión de la aplicación de las recomendaciones o resoluciones será incluida en el orden del día de la reunión que celebre el OSD seis meses después de la fecha en que se haya establecido el período prudencial de conformidad con el párrafo 3 y se mantendrá en el orden del día de sus reuniones hasta que se resuelva. Por lo menos 10 días antes de cada una de esas reuniones, el Miembro afectado presentará al OSD por escrito un informe de situación sobre los progresos realizados en la aplicación de las recomendaciones o resoluciones.õ

(OMC 2015i, Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dsu_s.htm, el 13 de marzo de 2015.

²¹⁹ Para obtener información detallada de los puntos sobre los que se pronunció el Órgano de Apelación en el informe distribuido el 16 de octubre de 2008 se puede consultar:

(OMC 2015h, Estados Unidos - Mantenimiento de la suspensión de obligaciones en la diferencia CE ô Hormonas). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds320_s.htm, el 12 de marzo de 2015.

²²⁰ Artículo 11 del Tratado de Entendimiento de Solución de Diferencias:

õFunción de los grupos especiales: La función de los grupos especiales es ayudar al OSD a cumplir las funciones que le incumben en virtud del presente Entendimiento y de los acuerdos abarcados. Por consiguiente, cada grupo especial deberá hacer una evaluación objetiva del asunto que se le haya sometido, que incluya una evaluación objetiva de los hechos, de la aplicabilidad de los acuerdos abarcados pertinentes y de la conformidad con éstos y formular otras conclusiones que ayuden al OSD a hacer las recomendaciones o dictar las resoluciones previstas en los acuerdos abarcados. Los grupos especiales deberán consultar regularmente a las partes en la diferencia y darles oportunidad adecuada de llegar a una solución mutuamente satisfactoriaõ.

(OMC, 2015i, Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dsu_s.htm, el 13 de marzo de 2015

modo y ante esta situación, el OSD adoptó el informe del Órgano de Apelación y el del Grupo de Expertos pero con las modificaciones pertinentes el 14 de noviembre de 2008.

Un mes más tarde, el 22 de diciembre de 2008 la UE solicitó la celebración de consultas con Estados Unidos, reuniones a las que se anexionaron en enero de 2009, Canadá, Nueva Zelanda y Australia (OMC, 2015e).

El 13 de mayo de ese mismo año se inició un convenio entre las partes por el que las posturas divergentes empezaron a encontrar un acuerdo, en relación a la importación de carne de vacuno procedente de animales no tratados con determinadas sustancias hormonales de crecimiento y, sobre los derechos aumentados aplicados por Estados Unidos a ciertos productos comunitarios. Este convenio inicial fue notificado al OSD el 25 de septiembre de 2009 pero, desde tal fecha, ha sido modificado en varias ocasiones, siendo enviado al OSD el *Memorandum de Entendimiento* final con fecha 14 de abril de 2014 (OMC, 2015e) (Anexo I).

El acercamiento de posturas y haber llegado a un entendimiento en este sentido pone parcialmente fin a una contienda que, durante más de dos décadas ha constituido un grave punto de fricción en las múltiples reuniones internacionales; hecho que ha dificultado o impedido de algún modo las garantías de libre comercio de productos de consumo alimentario a nivel mundial y no ha permitido garantizar la seguridad e inocuidad de todos los alimentos puestos en el mercado.

La UE y Estados Unidos han avanzado en un acuerdo común de comercio y continúan en fase de negociaciones dentro del denominado *Tratado de Libre Comercio entre la UE y USA (TTIP)*²²¹. Actualmente, no se sabe si Europa tendrá que modificar su estrategia o si se llegarán a minimizar notablemente las trabas regulatorias. El caso es que el sector agroalimentario se encuentra totalmente implicado en la negociación y que, como resultado de dicho acuerdo se estima que 800 millones de personas se verán afectadas y, España, a ojos de nuestra Administración, será uno de los países más beneficiados²²². Pero, por el contrario este tipo de actuaciones suscitan recelos por parte de la opinión pública^{223, 224}, no así para algunos profesionales que destacan que un mercado más abierto con Estados Unidos nos beneficiaría, siempre que no se comprometan nuestros sistemas productivos, la calidad ofertada y las garantías de seguridad y salubridad de los productos

²²¹ Tratado de Libre Comercio entre la UE y USA (TTIP) Transatlantic Trade and Investment Partnership. Obtenido de: http://ec.europa.eu/spain/sobre-la-ue/ttip/espana_es.htm, el 25 de mayo de 2015. <http://ec.europa.eu/spain/pdf/ttip/alimerca-bcn.pdf>, el 25 de mayo de 2015.

²²² Ministerio de Economía y Competitividad (n.d.). El acuerdo entre la Unión Europea y Estados Unidos (TTIP) (Transatlantic Trade and Investment Partnership). Ponencia 1 de abril de 2014. Barcelona. Obtenido de: <http://ec.europa.eu/spain/pdf/ttip/alimerca-bcn.pdf>, el 26 de mayo de 2015.

²²³ Ejemplo de artículo de prensa crítico, en referencia al Tratado de Libre Comercio entre la UE y USA y que acusa a las autoridades y, sobre todo grandes multinacionales alimentarias de intereses ocultos y falta de transparencia en estas negociaciones. Obtenido de: <http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2015/02/13/el-tratado-de-libre-comercio-entre-la-ue-y-los-eeuu-ttip-y-los-alimentos/>, el 27 de mayo de 2015.

²²⁴ Ejemplo de publicación web que acusa a grandes multinacionales de nuestro país de presionar en favor del Acuerdo. *Las multinacionales españolas utilizan su poder de influencia para impulsar el TTIP*. Obtenido de: <http://noalttip.blogspot.com.es/>, el 1 de agosto de 2015.

alimentarios (D. Quintana; J. C. Illera²²⁵). Mientras tanto y, hasta que no se avance más en las negociaciones, la polémica se mantiene abierta y probablemente dará que hablar en un futuro probablemente cercano²²⁶.

Volviendo a los motivos de desacuerdo iniciales y a los años de mayor tensión entre Estados Unidos y nuestro continente, es necesario entender que se desarrollaron mientras Europa vivía un ambiente sumamente caldeado por el miedo de la sociedad a la falta de seguridad alimentaria, el problema de las resistencias bacterianas y, agravado todo ello por las sucesivas crisis alimentarias, muchas de ellas surgidas en el Viejo Continente. Esta situación llevó a la UE a ser inflexible en sus decisiones en esta materia y a establecer múltiples recomendaciones cuyo eje vertebral lo constituía la protección del consumidor y las garantías de inocuidad de los productos alimentarios, en especial de las carnes. Hechos que favorecían de igual modo la política proteccionista en la producción agropecuaria comunitaria.

Todo ello quedó reflejado en la nueva modificación legislativa aplicable a los sistemas productivos de la UE y la reforma de la PAC en consonancia con los objetivos de la Agenda 2000. En esta reforma entró por primera vez en juego el argumento de la seguridad alimentaria y la calidad innegociable de los productos alimentarios llevados al mercado, que aparecía marcado en la publicación inicial del *Libro Verde de Legislación Alimentaria*²²⁷ en 1997 y que constituyó la base para el establecimiento definitivo de los

²²⁵ D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra. Comunicación personal el 11 de agosto de 2015.

Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el día 30 de junio de 2015.

²²⁶ Se ha optado no ahondar en este asunto a pesar del interesante debate abierto, pero al no haber concluido las negociaciones y carecer de toda la información por fuentes oficiales se cree conveniente no insistir en el tema dado que, actualmente afecta de soslayo al tema que estamos tratando. No obstante, para obtener más información se puede consultar:

- Manssour, C., Elorduy, P., (2014, 3 de marzo). La UE y EEUU negocian el tratado de libre comercio. *Diagonal Panorama*. Obtenido de: <https://www.diagonalperiodico.net/panorama/21938-la-ue-y-eeuu-negocian-tratado-libre-comercio.html>, el 27 de mayo de 2015.
- Revenga, J., (2015, 13 de febrero). El tratado de libre comercio entre la UE y los EEUU (TTIP). *Blogs 20Minutos*. Obtenido de: <http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2015/02/13/el-tratado-de-libre-comercio-entre-la-ue-y-los-eeuu-ttip-y-los-alimentos/>, el 27 de mayo de 2015.
- Domínguez Cebrián, B., (2015, 7 de mayo). La UE propone un nuevo tribunal de arbitraje para avanzar en el TTIP. *Economía El País*. Obtenido de: http://economia.elpais.com/economia/2015/05/07/actualidad/1431007191_669377.html, el 27 de mayo de 2015.
- Tratado de Libre Comercio entre la UE y USA (TTIP) Transatlantic Trade and Investment Partnership. Obtenido de: http://ec.europa.eu/spain/sobre-la-ue/ttip/espana_es.htm, el 25 de mayo de 2015. <http://ec.europa.eu/spain/pdf/ttip/alimerca-bcn.pdf>, el 25 de mayo de 2015.

²²⁷ Libro Verde de Legislación Alimentaria. Primer Compendio unificado sobre la legislación comunitaria relativa a los productos alimenticios y alimentarios. Su publicación, en abril de 1997, prácticamente fue simultánea a la crisis provocada por la encefalopatía espongiforme bovina (EEB).

La recopilación de documentación para su elaboración resultó laboriosa, aunque, gracias al retraso sufrido en la unificación de documentación, fue posible incluir en el mismo algunos temas, que con el tiempo, han resultado ser de gran interés. Entre éstos destacan (González Vaqué, L., n.d, p 50).

- La necesidad de mejorar el asesoramiento científico en la elaboración de la legislación alimentaria
- Los mecanismos de gestión de riesgos graves

dos pilares de referencia en seguridad alimentaria en Europa²²⁸: la publicación del *Libro Blanco de Seguridad Alimentaria*²²⁹ (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000, pp 1 - 62) en el año 2000, referente y garante de seguridad alimentaria en los países comunitarios y sus intercambios comerciales y la entrada en vigor del Reglamento 178/2002²³⁰.

De esta manera y por todo lo expuesto, la actual UE no solo pretende la búsqueda de una producción sostenible, respetuosa con el medio ambiente y el bienestar animal, sino que,

-
- La conveniencia de aplicar el principio de responsabilidad objetiva a las materias primas no transformadas (González Vaqué L. n.d, p 50).

Algunos de los principios generales que rigen el Libro Verde (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 39).

- Garantizar el libre intercambio de mercancías en el mercado intracomunitario.
- Establecer la responsabilidad e implicación del operador de industria alimentaria.
- Garantizar la competitividad productiva europea y abrir mercados de comercio exterior.
- Establecer normativas acordes a las investigaciones y en la evaluación de riesgos garantizando que éstas sean coherentes y claras.
- Exigir el establecimiento de programas APPCC y de control oficial.
- Garantizar la protección de la salud pública, la protección de los consumidores y la seguridad alimentaria.

Además, con su publicación se pretendió proporcionar unas garantías mínimas a los ciudadanos europeos, intentando establecer normas de procedimiento simplificadas e invitando a una reflexión sobre los instrumentos legislativos aplicables a las obligaciones alimentarias. A su vez, propone definir el ámbito de aplicación de un futuro instrumento jurídico comunitario. Obtenido de *Ó*Síntesis de la legislación de la UE (n.d.) Libro verde sobre las obligaciones alimentarias: http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/judicial_cooperation_in_civil_matters/114160_es.htm, el 26 de noviembre de 2014.

²²⁸ Todas estas publicaciones buscaban un objetivo común, por ello aunaban en sus textos de manera imprescindible la consecución de las siguientes actuaciones.

- La interacción de todos los eslabones de la cadena alimentaria (desde la granja hasta la mesa).
- La trazabilidad de los productos de origen animal destinados a consumo humano y las sustancias usadas en producción animal, tanto con fines zootécnicos, como terapéuticos (aspecto sumamente importante en el caso de cualquier sustancia que se administre en ganadería con fines promotores).
- La correcta actuación de las autoridades.
- La realización de estrictos controles en las explotaciones y en el matadero para evitar fraudes o incumplimientos de la legislación en materia de residuos en alimentos.
- El establecimiento de un nuevo concepto, el de la responsabilidad del operador de empresa alimentaria.
- La implantación en la industria alimentaria y en las explotaciones primarias de Programas de *Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos* (APPCC).
- La adaptación a los nuevos descubrimientos y avances científicos y tecnológicos.
- El establecimiento de estrategias comerciales en las que el consumidor se presente como el centro y el objetivo (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 115).

²²⁹ Libro Blanco de Seguridad Alimentaria. Presentación de normativas, recomendaciones y propuestas comunitarias publicada en el año 2000 cuyo fin es la transformación de la política alimentaria de la UE, estableciéndose como instrumento anticipador, dinámico, coherente y global con el propósito de velar por un nivel elevado de salud de las personas y de protección de los consumidores. Comisión de las Comunidades Europeas (2000). Libro Blanco de Seguridad Alimentaria. Obtenido de: http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub06_es.pdf, el 6 de abril de 2015.

²³⁰ Reglamento (CE) n° 178/2002 *por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.*

además impere la seguridad y calidad alimentaria en todos los productos que llevan la marca de la UE. Hecho para el que se han desarrollado diferentes medidas o políticas de fomento y reconocimiento de la calidad a nivel comunitario como son las *Denominaciones de Origen*, las *Indicaciones Geográficas*²³¹ y diversas especialidades que contribuyen a añadir un valor de calidad y reconocimiento a determinadas piezas o productos alimenticios²³² (Reglamento 1151/2012).

De este modo también se pone remedio (únicamente desde el punto de vista veterinario) a la polémica ocasionada tras la detección de resistencias bacterianas y la supuesta problemática higio-sanitaria y de salud pública (Darwish, W. S., Eldaly, E. A., El-Abbasy, M. T., Ikenaka, Y., Nakayama, S., Ishizuka, M., 2013 p 13-22) asociada a un uso indiscriminado de los antimicrobianos por todos los sectores biosanitarios²³³, blindando también, de esta manera, los productos comunitarios, dentro de un halo de lo que la propia Comisión denomina *calidad* y, protegiendo de esta manera sus intereses económicos ante importaciones de terceros países que pudiesen entrar con una calidad inferior.

Así se instaura el actual *Modelo Europeo de Producción* planteado desde finales del siglo XX y desarrollado desde principios del siglo XIX, dentro del cual se pretenden abordar (entre otras muchas consideraciones) los puntos más relevantes en materias de sanidad animal, seguridad alimentaria y salud pública. Es por ello que desde los años ochenta se está dirigiendo un importante programa de reestructuración del primer eslabón de producción agropecuaria.

²³¹ Reglamento (CE) n° 1151/2012, *sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios* por el que se establece la definición de:

Denominaciones de Origen (DOP):

Un nombre que identifica un producto:

- originario de un lugar determinado, una región o, excepcionalmente, un país,
- cuya calidad o características se deben fundamental o exclusivamente a un medio geográfico particular, con los factores naturales y humanos inherentes a él, y
- cuyas fases de producción tengan lugar en su totalidad en la zona geográfica definida.

Indicaciones Geográficas (IGP):

Un nombre que identifica un producto:

- originario de un lugar determinado, una región o un país,
- que posea una cualidad determinada, una reputación u otra característica que pueda esencialmente atribuirse a su origen geográfico, y
- de cuyas fases de producción, al menos una tenga lugar en la zona geográfica definida.

Especialidad Técnica Garantizada (ETG):

Se podrán registrar como ETG los nombres que describan un producto o alimento específico que:

- sea el resultado de un método de producción, transformación o composición que correspondan a la práctica tradicional aplicable a ese producto o alimento, o
- esté producido con materias primas o ingredientes que sean utilizados tradicionalmente.

Para que se admita el registro como ETG de un nombre, este deberá:

- haberse utilizado tradicionalmente para referirse al producto específico, o
- identificar el carácter tradicional o específico del producto.

²³² Díaz Yubero, I., (2011). Historia y presente de la carne de vacuno. Importancia alimentaria y cualidades nutricionales. *Distribución y consumo*, marzo ó abril, p 80.

²³³ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2010). Promoción del crecimiento: Historia y Situación actual. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, marzo, p 20.

La seguridad alimentaria, como hemos visto, se presentó en la UE como la mayor de las prioridades de las entidades legislativas y del mercado (Valle González, M., *et al.*, n.d, p 69) y a considerarse como uno de los desafíos más importantes de la salud pública de los últimos veinte años, a pesar de estar amparada ya por el tratado Constitutivo de las primeras Comunidades Europeas. Está íntimamente relacionada con la protección del consumidor, por ello, era necesario garantizar la puesta en el mercado de productos seguros, libres de cualquier sustancia que pudiese implicar algún peligro (Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives, [JECFA], 2002, p 14) y, de modo paralelo, utilizar esta característica como signo de calidad diferenciada frente a otros alimentos extracomunitarios producidos mediante sistemas agroganaderos distintos a los propuestos según el *Modelo Europeo de Producción* (MEP).

Se satisface de este modo a una población muy estricta a la hora de exigir una calidad no negociable, intrínseca a los alimentos y, cada vez más selecta en cuanto a gustos, sin dejar nunca de lado la gran responsabilidad medioambiental y de salud pública. Aspectos íntimamente relacionados con el asunto de los promotores, ya que las intoxicaciones de los años ochenta contribuyeron a acrecentar la desconfianza de los consumidores en la cadena de abastecimiento alimentario.

En la tarea de abastecer de forma responsable a la población, solo se permiten en ganadería aquellas sustancias que mejor se adapten a las necesidades de los productores, siempre dentro de la legalidad y donde no hay cabida a cualquier suplemento suministrado a los animales con fines promotores que pueda suponer perjuicio o daño para la salud de los consumidores. Pero esta tarea resulta sumamente compleja, al verse involucrados en este tema aspectos puramente comerciales y económicos que pueden posibilitar la existencia de un mercado negro de sustancias estimulantes para el ganado (Yeomans, L., 1983, p 575; Bellani, L., Caporale, V., Mafeo, G., Macri, A., Valfre, F., 1983, p 545), aspecto corroborado por algunos veterinarios (J. C. Illera; E. Díaz; informante veterinario provincia Segovia²³⁴).

Los cambios propuestos por el *Modelo Europeo de Producción* (MEP) se centraron en cuatro puntos concretos que hoy se consideran básicos en el conjunto de la cadena de producción agroalimentaria de la UE y que, su cumplimiento refrenda la postura europea de la prohibición de los promotores, estas medidas son:

1. La intensificación ganadera tendente de modo progresivo hacia una producción sostenible y compatible con el medio ambiente²³⁵.

²³⁴ Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

²³⁵ Desde principios del siglo XXI se priorizaron sistemas totalmente autosuficientes, con medios de reutilización de purines, integrados en el paisaje y respetuosos con el medio ambiente. Esta premisa se hizo efectiva en nuestro país gracias al cumplimiento del Real Decreto 509/2007 y la Ley 16/2002 (Real Decreto 509/2007 y la Ley 16/2002 por los que se *establecen las disposiciones para la prevención y control integrados de la contaminación*).

2. Un sistema agroganadero capaz de mantener un nivel de mercado aceptable y la competitividad exterior.

Para ello se presentaron una serie de medidas con las que se pretendía potenciar y priorizar el consumo y venta de productos de calidad, elaborados bajo las condiciones legales establecidas para cada uno de los alimentos o priorizando y dando valor a esta característica. La calidad se convertía así, finalmente en una òmarcaö intrínseca de los alimentos producidos en la UE, de manera que, sirva este valor añadido, para competir con alimentos procedentes de terceros países en un mercado saturado. Ésta fue una de las premisas más defendidas por la UE para argumentar la prohibición de determinadas sustancias en la producción primaria (entre ellas todos los promotores tradicionales).

3. La preocupación creciente por el bienestar de los animales.

En cumplimiento de normativas comunitarias, la Directiva 1998/58²³⁶, traspuesta a los ordenamientos de cada Estado Miembro y que, en el caso de nuestro país se tradujo en la publicación del Real Decreto 348/2000 (modificado por el Real Decreto 441/2001). Normativas siempre en consonancia con nuestra Ley 8/2003 (Ley de Sanidad Animal), todavía vigente y en la que se indica, muy acertadamente que *òLa sanidad animal se considera un factor clave para el desarrollo de la ganadería, y es de vital transcendencia tanto para la economía nacional como para la salud pública (...) por la posible transmisión de enfermedades de los animales al hombre, y por los efectos nocivos que para éste puede provocar la utilización de determinados productos con el fin de aumentar la productividad animalö*.

Aparte, se debe cumplir la legislación propia y específica para cada una de las especies de interés productivo²³⁷.

En toda esta normativa, específica en España y en el resto de estados comunitarios, siempre se contempla la no administración de sustancias dañinas o indeseables a los animales que puedan repercutir en la sanidad animal o en la salud pública. La introducción de esta condición indica claramente hacia donde pretendía dirigirse la UE en relación a la prohibición del uso de sustancias promotoras que venían utilizándose durante cuatro décadas en todo su territorio.

²³⁶ Directiva 1998/58/CE relativa a la *protección de los animales en las explotaciones ganaderas*.

²³⁷ Normativa nacional relativa a la protección de cada una de las especies productoras de alimentos en las explotaciones ganaderas y en las que, en algún punto se manifiesta que nunca se debe suministrar a los animales ninguna sustancia nociva o indeseable que pueda tener repercusiones para el consumidor, la salud o bienestar de los animales y el ecosistema:

- Real Decreto 3/2002 (y modificaciones) *por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras y modificaciones*.
- Real Decreto 1047/1994 (y modificaciones) *por el que se establecen las normas mínimas para la protección de terneros confinados para la cría y el engorde*.
- Real Decreto 1135/2002 (y modificaciones) *relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos en las explotaciones ganaderas*.

4. Y por último, la búsqueda de una producción agrícola y pecuaria segura para el ser humano, cumpliéndose así la normativa comunitaria propuesta, en este caso concreto, por el Reglamento 178/2002²³⁸ y toda la legislación que está relacionada con este aspecto en nuestro país²³⁹ y que incluye ordenamientos de distintos rangos, más o menos específicos en materia de seguridad y salud pública.

Resumiendo este amplio apartado referente a la política internacional, es importante considerar que, para la consecución de todos los objetivos exigidos por Europa, se fue refrendando en nuestro país normativa en forma de numerosas prohibiciones en la utilización de determinados preparados tradicionalmente empleados en ganadería con fines promotores. De este modo, anabolizantes, hormonas, tireostáticos y antibióticos se fueron sustituyendo en Europa de manera progresiva por compuestos y técnicas nuevas, capaces de reportar algunos beneficios productivos (nunca los mismos) sin implicar riesgo para el medio ambiente, la sanidad y bienestar animal, ni la salud pública²⁴⁰.

Las prohibiciones en la UE se desencadenaron en cascada a tenor de todos los acontecimientos que han sido descritos (acuerdos internacionales, excedentes alimentarios del continente, pretensiones de países extracomunitarios, intoxicaciones alimentarias y crisis sanitarias). Estas decisiones se vieron favorecidas por los intereses económicos de la Comunidad en vista de las perspectivas que se planteaban en el comercio mundial y por las ideas que mostraban determinados terceros países. Dada su extensión, toda la normativa comunitaria se incluye como anexo (Anexo II). Este resumen ayuda a comprender cómo se gestó y desarrolló en Europa la prohibición y establecerla como preámbulo para entender las políticas adoptadas en nuestro país.

²³⁸ Reglamento (CE) n° 178/2002 *por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria*.

²³⁹ Normativa nacional que debe considerarse en materia de seguridad alimentaria y de una producción agrícola y pecuaria de calidad para el consumidor:

- La premisa establecida por el artículo 43 de la Constitución Española; el derecho fundamental de todos los ciudadanos a la protección de la salud (Díaz Peralta, P., 2004, p 217).
- La Ley 14/86 *Ley General de Sanidad*, en su artículo 8.2.
- La Ley 8/2003 *Ley de Sanidad Animal*, en la que se exige que las producciones no deben implicar perjuicios, ser nocivas o producir daños en la salud de las personas.
- El Real Decreto 1945/1983, sobre *Infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agro-alimentaria* (de Enrique Muñoz, 2006, p 40) y que establece la sistemática a la hora de proceder en intervenciones cautelares, muestreos y controles en materia de salud pública y seguridad alimentaria (Díaz Peralta, P., 2004, p 234). Esta normativa en determinadas parcelas ha sido sustituida por el Código Penal.
- La Ley 26/1984, *Ley General de Defensa de Consumidores y Usuarios, ðen lo que respecta a que el suministrador de bienes y servicios* (en este caso alimentos para consumo humano) *responderá en caso de daño originado mediante reparación o indemnización* (Díaz Peralta, P., 2004, p 225).
- El Código Penal (Ley Orgánica 10/1995) aplicable en caso de sanción ante determinados casos de infracción de la legislación de residuos prohibidos o indeseables en productos de origen animal destinados a consumo humano (anteriormente a su publicación estas infracciones eran reguladas por el RD 1945/1983) (Díaz Peralta, P., 2004, p 233).

²⁴⁰ de Enrique Muñoz, O., (2006). El (ab)uso del óxido de zinc en la alimentación de lechones. *Mundo ganadero*, p 40.

Toda la estrategia comunitaria de prohibición de anabolizantes recibió fuertes críticas por parte de países extracomunitarios y por todos los sectores afectados, pero es interesante indicar que los desacuerdos también se plantearon por parte de las autoridades de algunos Estados Miembros²⁴¹. No obstante, la política comunitaria no modificó su propósito y, a pesar de la insistencia de que los productos naturales suministrados a las dosis establecidas, ni siquiera alcanzan los mismos niveles que los considerados fisiológicos en un animal y, por tanto, no podrían ser peligrosos para el consumidor (Wagner, J. F., 1983 p 132; Koulikovskii, A., 1983, p 510). Europa continuó publicando legislación dirigida a hacer frente al uso indiscriminado de sustancias promotoras, tanto naturales, como de síntesis. Esta insistencia comunitaria se basó en el *principio de precaución* ya que, era probable que estas sustancias pudiesen tener efectos perjudiciales para el consumidor final de los alimentos derivados de animales tratados, como se muestra en algunos de los artículos publicados hasta 1985 (Richold, M., 1983, p 315; Taylor, W., 1983, pp 294 - 301).

A consecuencia de esta situación de desconfianza, las autoridades comenzaron a mostrar abiertamente su preocupación y la dificultad de legislar en un asunto tan polémico, posiblemente peligroso y con tantos intereses subyacentes (Roe, F. J., C., 1983, p 357), por ello la normativa aprobada desde mediados de 1980 es todavía más extensa, hace referencia a todas las parcelas de este asunto (prohibición, investigación, residuos, etc.) y se prolonga hasta bien entrado el siglo XXI.

Actualmente todo lo referente a residuos o contaminantes presentes en alimentos sigue constituyendo una prioridad para la UE. Las autoridades comunitarias quieren hacer frente de modo contundente a este problema, de manera que de forma periódica, pero continua, se publica legislación cambiante y difícil de abordar. Este último compendio normativo no será descrito en esta tesis ya que parte de esta legislación más actual no es específica del asunto en cuestión o describe de modo efímero y/o cambiante el asunto de los residuos, controles o análisis.

4.2.3 Evolución histórica en España:

Una vez descrito el escenario y los acuerdos que afectan al comercio mundial de los alimentos y el planteamiento interno en Europa, es necesario centrarnos en los acontecimientos que se desarrollaron en nuestro país a lo largo del siglo XX y, en parte referir algunos puntos destacables del siglo XIX. Hechos relevantes que han influido notablemente en el establecimiento de los sistemas de producción ganadera actuales y en los métodos surgidos para estimular el crecimiento y engorde animal, bases de nuestra producción cárnica.

La ganadería en España ha tenido, a lo largo de su historia (y continúa teniendo, aunque en menor proporción) un gran impacto en los datos económicos anuales del país (de

²⁴¹ Un ejemplo claro se puede considerar que, esta última directiva, la Directiva 1985/649 no fue aprobada por unanimidad, de modo que algunos países como Dinamarca y el Reino Unido no aceptaron la prohibición inicial (Torres Cancela, J., 1990, p 19) alegando la circunstancia de que no se había implementado por consenso. Observándose claramente que la publicación perseguía un fin puramente económico- comercial, el Tribunal de Justicia de Luxemburgo (Castellá Bertrán, E., 1988, p 9) tuvo que aceptar la propuesta planteada por estos dos países (apoyándose en el artículo 100 del Acta Única, por la que se exige la unanimidad de todos los Estados Miembros para la adopción de disposiciones legislativas) (Torres Cancela, J., 1990, p 19).

Cuenca y Esteban, C. L., 1980, pp 65 y 73) por estar íntimamente relacionada, social y culturalmente a la población y encontrarse prácticamente ligada, en muchos casos, al territorio (Valle Buenestado, B., 2011, p 8). Esta relación ha sido tan estrecha que, las necesidades pecuarias han determinado históricamente el origen de algunas ciudades o la conformación de las redes de carreteras y comunicaciones actuales basadas en los antiguos Caminos de la Mesta²⁴² (Valle Buenestado, B., 2011, p 8; Moreno Fernández-Caparrós, L., 2004b, pp 127, 130, 145; de Cuenca y Esteban, C. L., 1980, p 65). Desde la época de Alfonso X existió en nuestro país un auténtico entramado socioeconómico de grandes privilegios relacionado con la explotación del ovino trashumante y la producción de su lana (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 47; Moreno Fernández-Caparrós, L., 2004b, pp 145-146), situación que, prácticamente ha permanecido invariable a lo largo de los siglos, hasta verse modificada radicalmente a consecuencia de la reestructuración agraria y un cambio en la mentalidad pecuaria desde mediados del siglo XIX.

Para entender lo ocurrido en el siglo XX en España es necesario remontarnos a algunos hechos acaecidos a lo largo del siglo XIX. Acontecimientos que permiten descubrir la situación particular que atravesó nuestro país, hasta que, finalmente, pudo discurrir de modo paralelo al resto de Europa.

El planteamiento político y económico de nuestro territorio sufrió múltiples modificaciones durante el siglo XIX, que se reflejan en fuertes cambios sociales y en la mentalidad de la población agraria. Aspectos que se reúnen y conforman el escenario que dio pie, a que España, en el siglo XX se desarrollara de un modo diferente al resto del territorio comunitario.

Tras la invasión francesa, en 1802 y una parálisis en la actividad institucional de más de seis años, a principios del siglo XIX, las Cortes de Cádiz declaran el libre ejercicio profesional, favoreciendo nuevamente el acceso de herradores a las prácticas veterinarias, situación que perduró hasta mediados de siglo (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007f, p 98; Salvador Velasco, A., *et al.*, 2010, pp 224 y 240). El mantenimiento de la convivencia con el protoalbeiterato se prolonga hasta octubre de 1851, cuando la escuela de Madrid emitió el último título de albéitar-herrador (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 105). La convivencia de estas dos figuras en activo erosionó el prestigio de la única profesión que servía a la producción y sanidad pecuaria.

En este siglo, la cabaña ganadera en España también sufrió importantes altibajos que se reflejan de manera somera en los escasos registros censales que han perdurado (Valle Buenestado, B., 2011, pp 7-10). Se puede considerar que durante la segunda mitad del siglo XIX se vivió una época de crisis con un descenso acusado del número de cabezas, para luego repuntar desde 1900 hasta, aproximadamente 1925 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fondo Histórico, n.d., p 99).

²⁴² Caminos de la Mesta. Red tupida de caminos cuyo origen se remonta a los antiguos caminos pastoriles presentes en la península Itálica desde la época de los romanos y existente en nuestro país desde la Edad Media. La presencia de estas cañadas permitía la trashumancia fundamentalmente del ganado ovino y su distribución viene determinada por las características climáticas y orográficas de las diferentes cuencas de la península. (Comunidad de Madrid, 2014). Obtenido de: <http://www.viaspecuariasdemadrid.org/presentacion/trashumancia-la-mesta.html>, el 11 de septiembre de 2014.

En general, la disminución acusada de censo ganadero se corresponde, históricamente con etapas de cambios sociales y, principalmente, con acontecimientos de impacto en el mundo rural que repercuten de modo notable en la producción pecuaria. En este caso concreto, el tránsito del Antiguo Régimen al Nuevo Régimen y los sucesos derivados de la ampliación del territorio agrícola, consecuente con la desamortización eclesiástica (Valle Buenestado, B., 2011, p 11), la abolición de señoríos y la supresión de la Mesta, supusieron importantes pérdidas en el sistema de aprovechamiento ganadero de los pastos y, por consiguiente un descenso del número de cabezas.

Además, todo ello llevó a un retroceso en el sistema de la trashumancia (Valle Buenestado, B., 2011, p 10) y a la consolidación de un nuevo sistema de granjas. Apareció así, el nuevo concepto de explotación agraria, definido como *“empresa capitalista basada en la integración de los aprovechamientos agroganaderos y orientada a la obtención del mayor beneficio posible”* (Valle Buenestado, B., 2011, p 13). Este aspecto representa en nuestro estudio, un punto de inflexión destacable; no solo porque en nuestro país, este hecho vino superpuesto a nuestra revolución industrial y el desarrollo urbano y demográfico, sino porque, suponía el comienzo de la nueva era de la producción agraria y el desarrollo de una importante faceta de la profesión veterinaria: la producción animal buscando un rendimiento económico.

Así, poco a poco, desde finales del siglo XIX, se produce una reorientación en las actividades o destinos de los animales criados. Se observa de modo brusco, un descenso del número de cabezas de ganado mular (dedicado tradicionalmente al trabajo agrario), y, progresivamente, un incremento de las reses vacunas o del ganado porcino destinados a la producción cárnica (Valle Buenestado, B., 2011, pp 10 y 16), acompañado de un aumento en las demandas de carne y leche para el abastecimiento urbano (Valle Buenestado, B., 2011, p 16). Es a partir de entonces cuando los asuntos pecuarios comienzan a considerarse de relevancia para la riqueza del estado (Moreno Fernández Caparrós, L., 2004a, p 27).

Los cambios consecuentes a nuestra revolución industrial y, de modo fundamental gracias a la aparición del ferrocarril (Valle Buenestado, B., 2011, pp 10 y 28), la reforma agraria liberal y la privatización de los pastos comunales, empezaron a ser patentes. Dichos avances se visualizaron con un descenso de precios de los productos, pero también con una disminución de las ganancias de los productores y un recorte en las exportaciones a consecuencia de mayores importaciones de mercados extranjeros (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [MAGRAMA], n.d.a, p 100).

Finalmente, fue en el último tercio del siglo XIX cuando realmente empezaron a producirse en España todas las transformaciones agrarias descritas, que supusieron terminar con el modelo pecuario mantenido durante siglos (Valle Buenestado B. 2011, p 7). El detonante lo marcaron los propios ganaderos que, percibían su inferioridad frente a los agricultores (Zapata Blanco, S., *et al.*, 2010, p 129; Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 33) como bien refleja Martínez de la Grana²⁴³ en su obra *“Crisis de la ganadería y de la veterinaria en el siglo XIX: Un paso atrás para acometer el futuro”* donde indica *“(...) la acusación grave que puede hacerse a la política agrícola del siglo*

²⁴³ Fernando Martínez de la Grana. Fructífero editor de mediados del siglo XX y director del semanario *“La Mesta”* perteneciente al Sindicato Nacional de Ganadería. Contribuyó con más de mil obras y artículos a engrandecer los asuntos pecuarios y la profesión veterinaria.

XIX (...) (es) la de haber sido causa del debilitamiento de la ganadería, a la que (...) ha sometido a la consideración de valor residual de la agricultura (Martínez de la Grana, F., n.d. p 16).

A pesar de esta idea, que los productores arrastraban desde mediados del siglo XVI, se trata de una percepción errónea, ya que los resultados obtenidos en el censo elaborado en 1865, muestran la potente cabaña ganadera presente en nuestro territorio y reflejan el impacto económico de ésta en la sociedad. Estos datos de censo no volvieron a obtenerse hasta mediados del siglo XX ya que, las crisis sociales y políticas de finales del siglo XIX y de principios del XX no permitieron la mejora del mundo ganadero (Valle Buenestado, B., 2011, p 7).

A pesar del cambio de la mentalidad rural en el siglo XIX, la evolución pecuaria y el asociacionismo agrario se inició a principios del nuevo siglo (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 118).

En nuestro país, el transcurso de los primeros años del siglo XX resultó complicado. El conflicto de Cuba y los sucesivos cambios políticos mermaban el entusiasmo de la sociedad y acrecentaban las diferencias sociales y económicas, lo que desembocaría en pocos años en la Guerra Civil (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, pp 117-123).

La producción pecuaria en sí, durante estas décadas no resultó sencilla. El deseo de los ganaderos era disponer de animales sanos con apetito insaciable, pero el sistema pastoral aún predominante en nuestro país implicaba poca productividad, sobre todo en determinadas épocas (Arán, S., 1936, p 463) y la obtención de animales grasos resultaba muy cara para nuestros productores por el elevado precio de las materias primas. Aún así, la población continuaba prefiriendo reses pequeñas y poco engrasadas (Arán, S., 1936, p 512).

Se empiezan a introducir en España nuevos métodos agrícolas (Arán, S., 1936, p 464) o prácticas zootécnicas (como el cruzamiento industrial y la selección de reproductores) o, incluso, se recurre a la administración de recetas magistrales de los veterinarios elaboradas en la oficina de farmacia²⁴⁴, todo ello con el fin de garantizar una producción cada vez más rentable, que los ganaderos obtuviesen reses precoces, de buena conformación y no excesivamente engrasadas (Arán, S., 1936, pp 516 y 522).

La necesidad de alimentar a la población implicó una reorientación total del uso que se daba al ganado. Por ello, durante los primeros años del siglo XX, la producción porcina familiar, que se destinaba al autoconsumo, poco a poco, se transformó, en algunas regiones españolas, en las primeras granjas y núcleos de producción pecuaria de animales

²⁴⁴ El Dr. Castellá únicamente especifica que se trataba de sustancias elaboradas de modo limitado, con precisión en la dosificación y solo destinadas para reses muy resistentes. En esta época, los productos farmacológicos eran escasos, los sueros no dejaban residuos químicos y el uso de todos ellos estaba muy restringido. Castellá Bertrán, E., (1992). Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2, Módulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, p 13. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

para sacrificio, es decir, sistemas ganaderos para obtener un rendimiento económico de un negocio que, inicialmente, fue de regencia familiar.

Esta situación se vivió de modo similar con el ganado vacuno. Su reorientación hacia una producción cárnica fomentó el establecimiento de granjas dedicadas exclusivamente al cebado; lo que permitió, por primera vez, a los españoles consumir carne de añejo de calidad²⁴⁵ y el establecimiento, de centros de sacrificio reunidos en las inmediaciones de los núcleos de población más destacados (Valle Buenestado, B., 2011, p 10; Moreno García, B., 2008, p 379), en los que la inspección de las carnes empezó a contemplarse como una necesidad de garantía sanitaria (Etxnaiz Makazana, J. M., 2006, p 29).

A todo esto hay que sumar dos hechos acaecidos en nuestro país a principios del siglo XX y que se pueden considerar decisivos. La transformación de la zootecnia en una parcela de carácter científico, tras el importante trabajo realizado en el siglo XIX por D. Nicolás Casas de Mendoza, lo que garantizaría un saneamiento y, sobre todo, la potenciación de nuestra cabaña productora de alimentos (Moreno Fernández-Caparrós L., 2001, p 97). Y la intrusión de la profesión veterinaria en los asuntos públicos tras la Primera Guerra Mundial (Moreno Fernández-Caparrós, L., 2001, p 99; de la Peña, J., Nuñez Herrero, L., 1934, pp 18-25), lo cual abriría las puertas a parcelas tan importantes como la toma de decisiones en materia agropecuaria. Aspectos capitales si se considera el papel del veterinario en el asunto que tratamos en esta Tesis Doctoral²⁴⁶ (Cid Díaz, J., 2004, pp 208 y 211).

Así, en la década de los años veinte o treinta, el vacuno existente en nuestro país se reorientó hacia la producción de carne, llegando a constituir el 76% del peso animal sacrificado.

En estos años, en los que existe cierta mejora de la situación del veterinario y las actividades zootécnicas, ya se palpa el incipiente desarrollo científico, los nuevos avances técnicos (como la selección genética y la inseminación artificial) y la mejora de la alimentación animal, que empiezan a cobrar sentido. Pero, la utilización de todo este arsenal al servicio de las producciones animales se transforma en un mero espejismo y pronto se ven perturbados por los acontecimientos bélicos.

Paralelamente se es consciente de que la profesión veterinaria no fraguó en nuestro país hasta bien entrado el siglo XX, hecho que retardó algunos acontecimientos. La aparición de las primeras promociones de Inspectores de Higiene y Sanidad pecuaria²⁴⁷ en

²⁴⁵ Díaz Yubero, I., (2011). Historia y presente de la carne de vacuno. Importancia alimentaria y cualidades nutricionales. *Distribución y consumo*, marzo ó abril, p 79.

²⁴⁶ Este aspecto resulta fundamental para entender el papel del veterinario en el asunto que se trata en esta Tesis Doctoral, ya que, desde esta época, finalmente unifica todos sus cometidos y se hace responsable de unas garantías en referencia a la sanidad y bienestar animal, la salud pública y la obtención de un rendimiento productivo y un fomento pecuario acorde a las necesidades de la sociedad. Como bien indica Carlos Gener Galbis en su obra *Lecciones de historia de la veterinaria española*, hacia 1933 la ciencia veterinaria se hallaba profundamente marcada por dos necesidades sociales; por un lado la defensa de la salud pública, en todos los aspectos relacionados con la inspección de sustancias alimenticias de origen animal y, por otro lado, la defensa de la economía nacional, basada en la higiene y fomento pecuario. (Gener Galbis, C., 1999, p 89).

²⁴⁷ Inspectores de Higiene y Sanidad pecuaria, actuales veterinarios del Cuerpo Nacional Veterinario.

territorios peninsulares, puertos y fronteras (Serrano Tomé, V., 2000 pp 127- 128) agilizó algunos trámites y, así, se empezaría a garantizar el suministro alimentario controlado a toda la población española (Saíz Moreno, L. 2000, p 255).

A pesar todavía de la escasez en el abastecimiento de productos de origen animal, el objetivo era claro; tal como indicaba Santos Arán en sus escritos, justo antes de nuestra contienda civil *«España posee suficiente ganadería para satisfacer sus necesidades de consumo de carne pero es necesaria una acción que tienda a duplicar el número de animales y a mejorarlos, es decir, conseguir que rindan más y obtener más cantidad de carne en menos tiempo»* (Arán, S., 1936, p 512). La indicación de que España poseía suficiente cabaña se contrapone con afirmaciones de otros autores (Valle Buenestado, B., 2011, pp 7- 12; Delgado Calvete, A., 1952, p 27), lo que nos hace pensar que la eficacia de recopilación de datos agrarios y el mantenimiento de un censo ganadero no era tarea fácil. No obstante y, aunque existen datos confusos, España pronto se vería inmersa en una contienda civil que, como hemos indicado, no solo acabaría por enterrar todas las aspiraciones de despegue industrial y de mejoras agroganaderas, sino que también contribuyó a acrecentar el desánimo de la población con menos recursos (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 38; Gener Galbis, C., 1999, p 81).

Así, en pocos meses, desde 1936, la situación económica, agraria y ganadera se complicó notablemente y, los graves problemas de abastecimiento en las grandes ciudades fueron el reflejo de una ganadería desordenada y escasa durante los años de guerra (Aganzo, F., Dualde, V., 1997, pp 51 y 52). A pesar de ello, figuras como Gordón Ordás (Inspector de Ganadería de Madrid) intentaron, en la medida de lo posible, garantizar el abastecimiento de los grandes núcleos urbanos (Serrantes Gómez, A. E.; Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 126).

La guerra desestabilizó el comercio alimentario en las décadas posteriores a la contienda (Delgado Calvete, A., 1952, p 27) y, la cartilla de racionamiento y el hambre fueron los indicativos de unos años en los que España se encontraba sometida a un aislamiento internacional (Alonso de Tejada, J., 1959, p 19).

Fue en 1948, cuando Argentina comenzó a exportar carnes nuevamente a nuestro mercado (Valle González, M., *et al.*, n.d, p 20). Este país, junto con otros estados americanos protagonizó, como ya se ha visto, una particular campaña de expansión de su comercio alimentario²⁴⁸, aprovechando la situación de carencia que se vivía en Europa (Jasiorowski, H., 1983, p 6). Este hecho llegó a preocupar durante más de dos décadas a todo el sector pecuario en nuestro país (Alonso de Tejada, J., 1959, pp 19-20), como bien llegó a retratar la prensa de divulgación ganadera²⁴⁹.

²⁴⁸ Tema recurrente en prensa ganadera que, dado su impacto, se prolongó notablemente en el tiempo. Un ejemplo de un artículo de opinión que en particular denuncia las concesiones de licencias a Argentina para la importación de carne a nuestro país:

El campo exige (1976). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, julio, pp 44-45.

²⁴⁹ Ejemplos de artículos publicados que reflejan la preocupación del sector por las importaciones. Hecho que se prorrogó en el tiempo más de dos décadas:

Graves problemas en el sector cárnico (1975). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, abril, pp 66- 69;

¿Otra vez importación de vacuno? (1976). Editorial. *España Ganadera*. N° 23, abril, p 3;

La dependencia exterior, parte de la estructura (1976). *España Ganadera*. N° 25, junio, p 5;

Otra vez las importaciones (1978). Editorial. *España Ganadera*. N° 50, abril, p 3.

En los años de carencia, la doble o triple aptitud que se daba al ganado, y que se venía observando en nuestra cabaña desde antaño, se mantuvo hasta mediados del siglo XX por razones económicas y sociales (Sanz Egaña, C., 1952, p 67, Mason, I. L., 1960, p 122). Y fue, aproximadamente en 1950-1960 cuando empezaron a aparecer las primeras explotaciones intensivas especializadas (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 191) en las regiones más ganaderas. De este modo, la llegada de los años cincuenta, o incluso, sesenta permitió al sector pecuario otear en el horizonte una realidad que ya, en 1930 y 1940, se vivía en otros países extracomunitarios.

En estas dos últimas décadas se iniciaron los estudios y uso de los promotores que, en el caso concreto de nuestro país, podría estar perfectamente ligado al desarrollo de la industria de piensos compuestos (de Juana Sardón, A., 1962, p 34).

Al igual que para el resto de estados europeos, es prácticamente imposible precisar con absoluta certeza el origen exacto, en tiempo y lugar, de los modificadores metabólicos; no solo porque se trata de las sustancias que los ganaderos anhelaban desde tiempos inmemoriales, sino porque su aparición se oculta en una época de despegue científico y económico en el que, además, la gran necesidad de sustento proteico para la población (Alonso de Tejada, J., 1959, p 19), justificaba la puesta en el mercado de cualquier preparado que pudiese incrementar la producción animal.

En un primer momento, como se ha planteado previamente en otros apartados, se empezaron a suministrar sustancias naturales junto con el alimento. En nuestro país era frecuente adicionar a la ración, preparados a base de anís, hinojo o jengibre²⁵⁰ o, incluso, algún tipo de detergente²⁵¹, que favorecía la selección de microbiota deseable y mejoraba la acción de enzimas hidrolíticas, traduciéndose este hecho en un 10-15% más de ganancia de peso de los animales.

En el caso de los promotores tradicionales, tal cual los hemos descrito, se pueden considerar como acontecimientos de relevancia los estudios para combatir la coccidiosis con yodo coloidal realizados en el Michigan State College en 1928²⁵². Estas investigaciones no reportaron los resultados esperados, pero abrieron una nueva puerta a la industria de la alimentación animal. Tal vez, ésta sea la antesala de todo el uso de los promotores del crecimiento en el ganado y, de modo muy particular en nuestro país, donde la industria de los piensos jugó un papel decisivo en la administración de estas sustancias a los animales.

²⁵⁰ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.b). Aditivos estimulantes de la producción láctea y huevera. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

²⁵¹ *Íd.*, (n.d.d). Arsenicales en la alimentación animal. Otros minerales favorecedores de nutrición. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

²⁵² *Íd.*, (n.d.c). Antibióticos en la nutrición animal. Mecanismo de acción como modificadores de la nutrición. Piensos medicamentosos con antibióticos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

En España, en las décadas de 1940-1950, la normativa ya permitió empezar a añadir (como en el resto de países) subproductos industriales²⁵³ a los piensos y, poco después harinas de carne, harinas de sangre, de hígado o huesos²⁵⁴ (de Juana Sardón, A., 1962, p 159), harinas de pescado²⁵⁵ (de Juana Sardón, A., 1962, p 160), leches, suero y harina de ballena (de Juana Sardón, A., 1962, p 161) y, con ciertas restricciones, residuos de matadero o aprovechamiento de cadáveres para tales fines (de Juana Sardón, A., 1962, p 158). En estas épocas de carencia, cualquier sustancia que implicase alguna mejora productiva era bien recibida.

A raíz de los estudios con yodo coloidal que hemos citado, los conocimientos existentes sobre los efectos de ciertas plantas²⁵⁶ y los buenos resultados obtenidos en 1934 tras administrar a vacuno de leche algunas sustancias implicadas en el metabolismo tiroideo²⁵⁷ (Kossila, V., 1983, p 519), en otros países, y poco después en España, comenzaron a adicionarse los tiouracilos al alimento de los animales. Así es como durante la década de 1940, en nuestro país se empezó a dar uso, de modo más bien empírico y en producción aviar, a elementos y compuestos como el antimonio, el arsénico, el azufre, el yoduro potásico y otros derivados yodados como el yatrén (yodo + naftaleno)²⁵⁸ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, pp 131, 135, 198, 247).

Los antitiroideos, se empezaron a vender ya en nuestro mercado unos años antes de que floreciese la industria de los piensos suplementados con antibióticos (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, pp 195, 199). Estas sustancias se utilizaron, aunque de modo escaso, en todo tipo de rumiantes, porcino, e incluso, en aves²⁵⁹ en 1950. Su fácil adición a las dietas, unas semanas antes del sacrificio reportaron muy buenos resultados a los ganaderos en los años de posguerra, no obstante, mientras estuvo permitido su uso no fue excesivo ni abusivo en nuestra cabaña²⁶⁰ (Borregón Martínez, A., 1992, p 3).

²⁵³ Adición a los piensos de subproductos procedentes de la industria azucarera, cervecera y vinícola (de Juana Sardón, A., 1962, p 156) aceitera y de frutería (de Juana Sardón, A., 1962, p 157).

²⁵⁴ Informaciones útiles (1962). *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, abril, p 53.

²⁵⁵ La adición de harina de pescado abrió un importante mercado en nuestro país, que se puede observar en la gran cantidad de publicidad de empresas dedicadas a ello en las revistas de divulgación ganadera de la década de 1960 y en artículos como: García Pestaña, A., (1964). Valor nutritivo de las harinas de pescado y aceites de pescado en raciones prácticas para broilers. *Revista de nutrición animal*. Vol. II, nº 1, pp 37-48.

²⁵⁶ Celador Navas, V., (1977). El uso de tréboles en la alimentación del ganado. *Nuestra cabaña*, marzo, pp 22 -27.

²⁵⁷ Graham evidenció en 1934 mejoras productivas en ganado lechero asociadas al uso de tiroxina inyectable y yodoproteínas, basándose en estudios previos con polvo de tiroides (apuntes personales Dr. E. Castellá).

²⁵⁸ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.b). *Op. cit.*,

²⁵⁹ *Íd.*, (n.d.e). Productos hormonales naturales y sintéticos; estrógenos y andrógenos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

²⁶⁰ Ferrando, R., (1981). Los anabolizantes esteroidicos y no esteroidicos y la ganadería. Necesidad de una revisión de la ley. *Nuestra cabaña*, febrero 1981, pp 26 ó 31.

Los más utilizados en nuestro territorio fueron la tiourea, el propiltiouracilo (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 195), el metimazol, una mezcla de antitiroideo junto con un estrógeno en pollos y pavos. Y poco después, la resorcina y proteínas yodadas que tuvieron su aceptación para cerdos y terneros²⁶¹ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, pp 195, 198).

Estas sustancias perdieron algo de mercado cuando comenzaron a adicionarse antibióticos a los piensos, ya que estos últimos resultaban más rentables para los productores (Borregón Martínez, A., 1992, p 3).

El desarrollo de la industria de los piensos²⁶² (Cid Díaz, J., 2004, p 208, de Juana Sardón, A., 1962, p 34) y la tecnología captada del exterior (Castellá Bertrán, E., 1980, p 49) dieron un fuerte impulso a nuestra ganadería (Alonso de Tejada, J., 1959, p 21), hecho que supuso la industrialización e intensificación²⁶³ de todo el primer eslabón de la cadena de producción alimentaria a mediados del siglo XX gracias a la inestimable labor de los veterinarios (Losada Varea, C., 2009, p 232).

La producción pecuaria se transformó en poco tiempo en una potencia productiva sumamente rentable (Cid Díaz, J., 2004, pp 209 - 210) y la industria de los piensos se expandió en las regiones más ganaderas e industrializadas (lo que hoy constituye Cataluña, Aragón, Comunidad Valenciana y País Vasco) (de Juana Sardón, A., 1962, p 39).

Poco después del despegue de la industria productora de piensos, la adición de los primeros antibióticos en el alimento del ganado²⁶⁴ fue una realidad (Jukes, T. H., 1955, p

²⁶¹ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.e). *Op. cit.*, y Badiola Navarro, I., (1971b). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, julio p 20.

²⁶² La industria de los piensos en nuestro país tuvo su inicio en el lustro de 1925 a 1930. El estallido de la Guerra Civil supuso un atraso en su expansión pero, una vez finalizada la contienda, las demandas alimentarias de la población y el desarrollo de una incipiente ganadería intensiva favorecieron su crecimiento. Finalmente, en 1942, se publicó por primera vez en España la reglamentación de la fabricación de piensos compuestos en la que se contemplaba la posibilidad de aprovechar algunos subproductos. El auge de estas factorías sobrevino en las décadas siguientes (de Juana Sardón, A., 1962, p 34).

²⁶³ de Cuenca, C. L., (1962). La ganadería española ante el momento económico mundial. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 112, pp 35, 37 y 47.
Polo Jover, F., (1971). La influencia y dependencia del exterior de nuestra avicultura. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 217, pp 21-22.

²⁶⁴ Múltiples publicaciones tanto en prensa especializada, revistas de divulgación y artículos científicos reflejan el impacto de estos primeros usos de los antibióticos adicionados a los piensos en las décadas de 1950 y 1960. Algunos ejemplos de ello son.
Pfizer & Co (1953). High level antibiotic feeding. Research papers presented at the first annual research conference. *Chas. Pfizer & Co. Inc. Agricultural research & Development farm*. Terre Haute, Indiana, pp 19 ó 25.
Pfizer & Co (1954). Antibiotics in high level feeds. Research papers presented at the second annual farm and field day. *Chas. Pfizer & Co. Inc. Agricultural research & Development farm*. Terre Haute, Indiana. pp 55 ó 59.
Jukes, T. H., (1955). Antibiotics in nutrition. Antibiotics monographs 4. *Medical Encyclopedia*, Inc.
de Juana, A., (1960). Antibióticos en nutrición animal. Porcinos: tendencias recientes en el área europea. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, pp 25-34.

94; de Juana Sardón, A., 1955 p 24). Aspecto con tanta relevancia en España que, en pocos años, el 30% de los piensos que se administraban a nuestros animales llevaban incorporado un antibiótico²⁶⁵.

Este mercado tan prometedor como lucrativo permitió, en muchos casos, el desarrollo de algunas plantas de fermentación de antibióticos en nuestro país y marcar el origen de la empresa farmacéutica veterinaria o de muchos laboratorios de medicamentos para animales (Castellá Bertrán, E., 1980, p 53; C. Nombela²⁶⁶) que aún existen en la actualidad en nuestro territorio.

En nuestro país se inició el uso de piensos con antibióticos en ponedoras y, poco después en pollo broiler (Luther, H. G., 1960, p 102)²⁶⁷, para ello se prefirió adicionar directamente aureomicina o terramicina²⁶⁸ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 260), ambas con mayor espectro que la penicilina. Al contrario sucedió con el vacuno de cebo al que en un primer momento se le administró penicilina, pero al observarse escasos rendimientos se cambió rápidamente por los mismos productos que se estaban usando para las aves (aureomicina o terramicina)²⁶⁹. Estos últimos implicaban mejoras del crecimiento muy notables²⁷⁰ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 45). Estos mismos antimicrobianos también empezaron a utilizarse como promotores en ovino y porcino²⁷¹

Lutter, H. G., (1960). Potenciación de antibióticos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, pp 69- 110.

Hoffmann, P., (1962). El empleo de antibióticos en el cebo de ganado vacuno joven. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, noviembre, pp 19 -22.

Martorell, M., (1966). Aditivos para raciones avícolas. *Avicultura*, 166: 25-36.

Rodríguez Guedas, A., (1963). Efecto de la adición de *cebin-tetraciclina 20* sobre la apetecibilidad del alimento en rumiantes. *Cuadernos de nutrición animal*, febrero pp 2- 5.

²⁶⁵ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.c). *Op. cit.*, y Montilla, J. J., (1971). Antibióticos en alimentación animal. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm 225, agosto, p 58. Artículo publicado en revista de divulgación ganadera en el que refiere que en 1951-1952, en nuestro país era común encontrar piensos que tenían agregado el antibiótico, principalmente la aureomicina.

²⁶⁶ Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

²⁶⁷ La referencia en este punto corresponde a un autor extranjero (publicada en la recopilación de resúmenes del *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid 1960). Esta información se extrapola a la situación de nuestro país, debido a que los datos que nos proporciona son perfectamente compatibles a los encontrados en los apuntes personales de Dr. E. Castellá.

²⁶⁸ Aureomicina y terramicina. Las dos tetraciclinas a las que se dio más uso en España por su amplio espectro, su estabilidad y fácil absorción en el tracto digestivo. Badiola Navarro, I., (1971b) *Op. cit.*, p 14.

²⁶⁹ Montilla, J. J., *Op. cit.*, p 65.

²⁷⁰ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.c). *Op. cit.*,

²⁷¹ Llona Larrauri, J., (1962). Alimentación de los lechones. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, febrero, pp 17- 19.

(de Juana, A., 1955, p 24), especie en la que también se probó suerte con estreptomicina y bacitracina²⁷² (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 46; de Juana, A., 1955, p 24).

El comercio en este campo se expandió y en pocos años se llegó a desarrollar tecnología para administrar antibióticos en apicultura (que mejoraban notablemente las producciones), e incluso, en acuicultura. En otras especies como el conejo, no se alcanzó la eficacia deseada las dos primeras décadas²⁷³ por las características particulares que presenta el aparato digestivo de estos animales, por tanto, se optó por desistir en el uso en esta especie²⁷⁴.

La administración de antibióticos en los piensos pronto se restringió ligeramente en nuestro país por ley. Estos productos empezaron a precisar una autorización especial como *ingredientes especiales activos* (de Juana, A., 1960, p 25) y poseían una limitación máxima de 50 mg/kg de pienso^{275, 276} independientemente de la especie, lo cual dificultó el uso de determinados antimicrobianos. No obstante, el mercado de los piensos suplementados con antibióticos floreció aún más y su uso en nuestro país se prolongó notablemente en el tiempo.

A esta situación de bonanza para el sector ganadero y el auge de la industria de la alimentación animal (Simpson, J. E., 1960, pp 306 ó 308; Andreas, D. O., 1960, pp 327-328) se sumó la aparición en el mercado de las primeras sustancias destinadas a estimular las producciones animales que no se adicionaban a las dietas.

Es la época en la que se dio uso con fines estimulantes del engorde a productos como los tranquilizantes, tanto en ganado vacuno como porcino²⁷⁷ y pollos de carne (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, pp 217 - 220; Simonnet, H., 1960, p 67). En nuestro país los más utilizados fueron la reserpina²⁷⁸ (principalmente en aves), la hidroxicina y la

²⁷² Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.c). *Op. cit.*,

²⁷³ Castellá Bertrán, E., Gimenez Cuevas, G., (1989). Proyecto: Estudio de aditivos tecnológicos para piensos: Eficacia comparada, optimización de uso, riesgo toxicológico y normativa legal. Número proyecto 7525 Memoria. INIA, CIT, Departamento de Producción Animal, Unidad de Alimentación Animal. p 10. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

²⁷⁴ En esta última publicación el Dr. Castellá y la Dra. Giménez refieren el único antibiótico que se admitió en esta especie, la flavomicina.

²⁷⁵ Cualquier uso superior a 50 mg/ kg de pienso se consideraba uso terapéutico. Esta premisa restringió notablemente el uso de determinadas moléculas en ciertas especies por precisar dosificaciones que superaban el rango máximo establecido.

Además, en esta primera limitación se exigió que fueran agentes de amplio espectro, palatables, de buena biodisponibilidad y, por supuesto, que no fueran tóxicas (apuntes personales Dr. E. Castellá, n.d.a).

²⁷⁶ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.c). *Op. cit.*,

²⁷⁷ Symoens, J., (1970). Uso de los modernos tanquilizantes en el ganado porcino. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 216, diciembre, p 25.

²⁷⁸ Reserpina, nombre utilizado en España para la rauwolfia.

protoveratrina²⁷⁹. La aparición de estudios toxicológicos y la implicación con el riesgo de residuos en las carnes hizo desistir en el uso de estas sustancias para estos fines en poco tiempo (Capó Martí, M., 1992, p 6).

En España, se sospecha que la entrada de los nuevos estimulantes parenterales fue unos meses más tarde que en el resto del continente, es decir, en la década de 1950. La aparición de sustancias inyectables en el mercado, vino a presentarse como ñagua de mayo en una época en la que la necesidad alimentaria se unía, todavía, a sistemas más o menos precarios de producción primaria (empezaban a convertirse en explotaciones intensivas)²⁸⁰, a pesar de la floreciente industria de los piensos (Alonso de Tejada, J., 1959, p 19).

Así, en 1956 se estableció, inicialmente en nuestro país, la autorización de sustancias de naturaleza hormonal con fines promotores destinadas principalmente a ganado vacuno, (mismo año en que recibieron la autorización por la *United Food and Drug Administration*²⁸¹, FDA²⁸²) (CAST, 2005, p 2; Álvarez Nogal, P. J., 1996, p 23). Sustancias que podían ser aplicadas como inyectable o mezcladas con el alimento. De forma paralela, cabe destacar que, en este mismo año, se regulariza el uso de algunos

²⁷⁹ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.a). Aditivos tecnológicos a medicamentos de los piensos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

²⁸⁰ Sarazá Ortiz, R., Sotillo Ramos, L., (1960). La industria del pollo broiler. *Avigan, la revista de la gandería*, Núm. 93, agosto, p 17.

²⁸¹ *Food and Drug Administration (FDA)* Agencia Federal Estadounidense para la protección del consumidor. Su funcionamiento se inició con la aprobación de la *Pure Food and Drugs Act* (Ley de la Pureza de los Alimentos y Medicamentos) de 1906, por la que se pretendía detener los abusos sobre el consumidor, la prohibición de los alimentos adulterados y el comercio de medicamentos con etiquetados engañosos.

Finalmente, se considera que su origen se remonta a la época del nombramiento del químico Lewis Caleb Beck para la División de Agricultura en la Oficina de Patentes en 1848. Posteriormente, por modificaciones en la reestructuración organizativa del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se considera que derivó directamente de la Agencia de Química de ese mismo Departamento.

Dentro de sus funciones se encuentran.

- Proteger la salud pública mediante la regulación de los medicamentos de uso humano y veterinario, vacunas, productos biológicos, los cosméticos, el abastecimiento de alimentos, suplementos dietéticos y productos que emiten radiaciones.
- Favorecer la salud pública mediante el fomento en la innovación de productos.
- Proporcionar la información necesaria que permita al consumidor utilizar medicamentos y alimentos para mejorar su salud.

Actualmente, la FDA también es la encargada de mantener en Estados Unidos el permiso para la utilización de las sustancias denominadas promotores del crecimiento.

Sus responsabilidades abarcan a los 50 estados de Estados Unidos, el Distrito de Columbia, Puerto Rico, Guama, las Islas Vírgenes, Samoa Americana y otros territorios y posesiones de Estados Unidos (United States Food and Drug Administration. (n.d.). Obtenido de: <http://www.fda.gov/AboutFDA/Transparency/Basics/EnEspanol/ucm196466.htm#>, el 16 de septiembre de 2014.

²⁸² La FDA- *Food and Drug Administration* (USA), otorgó la autorización inicial a seis promotores de naturaleza estrogénica y andrógena en 1956. En esta autorización se especificaba su idoneidad para ganado vacuno (CAST, 2005, p 2).

correctores para ser administrados únicamente con receta veterinaria, como es el caso de los productos que en su composición incluían arsenicales²⁸³.

A finales de la década de 1950, la legislación española ya mencionaba con rotundidad ciertos agentes anabolizantes aptos para ser suministrados a los animales, refiriendo su utilidad y manifestando abiertamente su absoluta permisividad. Un ejemplo claro de ello es la Orden de 11 de noviembre de 1958²⁸⁴, que constituye una de las primeras normativas nacionales de piensos²⁸⁵, en la que ya se citan algunos productos hormonales, aparte de los citados antibióticos, como ingredientes adecuados en la formulación de los piensos de determinadas especies y con buenísimas propiedades estimulantes del crecimiento (de Juana Sardón, A., 1962, p 165; Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 254).

Así es como paulatinamente, se empezó a dar uso en nuestro territorio a los estrógenos y, poco después a los derivados sintéticos, en concreto el dietilestilbestrol (DES)²⁸⁶ (Borregón Martínez, A., 1992, p 3).

²⁸³ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.d). Arsenicales en la alimentación animal. Otros minerales favorecedores de nutrición. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

²⁸⁴ Orden de 11 de noviembre de 1958 por la que se aprueban las disposiciones complementarias al reglamento de 22 de febrero de 1957, que establecía la regulación del funcionamiento de las fábricas de piensos compuestos y correctores y fijaba las condiciones que deben reunir los piensos compuestos y correctores, materias empleadas en su elaboración y otros productos destinados a la alimentación del ganado (B. O. del E. de 1 de diciembre)

²⁸⁵ Artículo 23, punto B de la Orden de 11 de noviembre de 1958. El Dr. A de Juana en su libro *La industria de piensos compuestos* de 1962, pp 165-166, indica textualmente la referencia legislativa:

õB) Productos hormonales.

Estrógenos sintéticos (DES).- Comprobada la acción de mejora que ejerce sobre el aumento de peso, economía en el consumo de pienso y calidad de la canal, se permitirá únicamente en la confección de correctores y piensos compuestos destinados a ganado vacuno para sacrificio. La proporción en los piensos será la precisa para que la dosis diaria por cabeza sea de 10 mg.

También se podrán emplear en los piensos destinados a ganado lanar en desarrollo y cebo, con dosis tolerables de 1,5 a 3 mg por cabeza y día.

En aves destinadas al sacrificio para consumo podrá emplearse diacetato de dienestrol, 3 semanas antes del sacrificio, en la proporción de 60 a 70 mg/kg de pienso.

El concentrado hormonal únicamente podrá ser utilizado por los fabricantes y se requerirá autorización especial para su uso, debiendo especificar el contenido en las etiquetas de los envases.

C) Antibióticos.

Reconocido el papel que desempeñan los antibióticos como estimulantes del desarrollo, se permitirá su uso en la elaboración de piensos compuestos y correctores.

Los principales antibióticos que podrán ser utilizados y las dosis toleradas se enumeran a continuación:

Aureomicina, de 10 a 50 g/Tm.

Bacitracina de 5 a 10 g/Tm.

Penicilina, de 4 a 10 g/Tm.

Terramicina, de 7 a 50 g/Tm.

Deberán ser añadidos a raciones equilibradas y quedarán uniformemente mezclados al pienso.

(í) a medida que se establezcan conclusiones nuevas se dictarán normas adicionales (í)ö.

²⁸⁶ Ferrer Falcón, L., (1967). Estimulantes hormonales en producción animal. *Revista avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, junio, pp 41 ó 45.

de Cuenca, C. L., (1972). La prohibición del D.E.S. (dietilestilbestrol) puede encarecer el coste de la producción de carne. Declaraciones del Prof. Dr. Carlos Luis de Cuenca. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 237, septiembre, p 67.

Este último producto no tuvo mucha aceptación en un principio, ya que España disponía de pocas cabezas de bovino de carne altamente eficiente²⁸⁷ (Delgado Calvete, A., 1952, p 21). Por ello, prácticamente, solo se recomendó para explotaciones de cebo de añojos y por vía oral, ya que la implantación subcutánea, aunque salía barata, requería mano de obra especializada y, en general, reportaba peores resultados²⁸⁸.

Aún así, en España se prefirió utilizar los estrógenos, principalmente en producción de pollo broiler, mediante implantación de tabletas, administrados como pastas o vehiculados con solución oleosa tras la cresta²⁸⁹. Aunque también, en alguna ocasión se suministraron complementando las dietas, pero esta opción quedó limitada con la publicación de la Orden del 4 de marzo de 1964 por la que se prohibía el empleo de estrógenos, arsenicales²⁹⁰ y antimoniales en la elaboración de piensos compuestos para las aves (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 258).

En ganado vacuno los estrógenos, casi en su totalidad, se administraron formando parte de la ración y, en general asociados a terramicina o aureomicina²⁹¹ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 257), acción que reportaba notables ganancias de peso en los animales y un ahorro del 12% del pienso²⁹². En el caso de los suidos se desaconsejó el uso de estas sustancias por sus características fisiológicas y por los escasos resultados obtenidos.

Durante la década de 1960 se intentó potenciar en nuestro mercado el uso de otras sustancias hormonales diferentes como el sinestrol, el hexestrol o el dienestrol²⁹³ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 195; Castellá Bertrán, E., 1988, p 8), tanto por vía oral como en forma de implantes subcutáneos.

Otros productos suministrados a los animales en nuestro país, pero con escasos resultados, fueron la somatotropina o la progesterona²⁹⁴, que se destinaron,

²⁸⁷ Proporción de las principales razas bovinas que constituían nuestra cabaña en las décadas de 1960- 1970. Datos publicados por prensa ganadera (Rincón Bravo, C., 1976, p116): Frisona ó 30-33%; Rubia gallega - 15%; Parda alpina - 5,2 %; Retinta - 5,2%; Avileña - 4,9%; Morena del noroeste -3,5%; Raza de lidia ó 3%; Asturiana ó 3%; Morucha ó 3%; Salmantina -2,2%.

²⁸⁸ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.e). *Op. cit.*,

²⁸⁹ La implantación de tabletas siempre se realizó en la base del cuello, tras la cresta o en la zona de la cabeza en aves y en la oreja o base del cuello en rumiantes. Siempre en zonas que se desecharían tras el faenado (apuntes personales Dr. E. Castellá, c); De Cuenca, C. L., (1972). *Op. cit.*, pp 67- 70.

²⁹⁰ Bajo Marín, O., (1970). Problemática del uso de arsenicales en piensos. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm 217, diciembre, p 9.

²⁹¹ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.e). *Op. cit.*, y Montilla, J. J., *Op. cit.*, p 64.

²⁹² Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.e). *Op. cit.*,

²⁹³ Ferrer Falcón, L., *Op. cit.*, p 42.y Castellá Bertrán, E., (1992) Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Modulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos. p 1 Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

²⁹⁴ Ferrer Falcón, L., *Op. cit.*, p 42.

fundamentalmente, a incrementar la producción láctea²⁹⁵. Las gonadotropinas en pienso, denominadas comercialmente *õProlanõ*, dieron pobres resultados. Y finalmente, algunas hormonas masculinas como la testosterona, usada principalmente en aves, o la metiltestosterona y el metilandrostenodiol²⁹⁶ (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 199), pero el precio prohibitivo de estas últimas en los años sesenta hizo que los ganaderos desistieran en su uso²⁹⁷.

La aparición en el mercado de tal cantidad de productos nos lleva a considerar que, las décadas de 1960 y 1970 son los años en los que, en nuestro país, se vive todo el auge de los promotores del crecimiento tradicionales, las hormonas, los tiouracilos y los antibióticos, hecho que se puede corroborar en nuestras revistas de divulgación veterinaria o del mundo ganadero²⁹⁸ (Castellá Bertrán, E., 1988, pp 7-10). Aunque es interesante destacar que se detectó un mayor uso de los tiouracilos tras su prohibición, que cuando estaban permitidos²⁹⁹.

Con el paso del tiempo, la política de adición de sustancias promotoras a los piensos se fue modificando, de modo que, a principios de la década de 1970 la Directiva 70/524³⁰⁰, basándose en las conclusiones del Informe Swann (Castellá Bertrán, E., 1992, p 4), restringió las concesiones a las fábricas de piensos, limitando las cantidades máximas de aditivos promotores y minimizando así el uso a antibióticos, de forma individualizada³⁰¹ y

²⁹⁵ Castellá Bertrán, E., (1999b). Alternativas a los antibióticos promotores en alimentación. *Mundo ganadero*, julio- agosto, p 52.

²⁹⁶ Ferrer Falcón, L., *Op. cit.*, p 45.

²⁹⁷ Apuntes personales Dr. E. Castellá (n.d.e) *Op. cit.*,

²⁹⁸ Ejemplos de algunos artículos dedicados a los distintos promotores tradicionales usados con fines estimulantes del crecimiento en nuestra prensa de divulgación ganadera o veterinaria.

Ferrer Falcón, L., *Op. cit.*, pp 44 ó 45.

Barone, R., (1976). Los anabolizantes. *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, pp 10- 12.

Nuevo aditivo que aumenta la eficacia del pienso en un 10%, Rumensin de Elanco (1977). *Mundo ganadero*, mayo, pp 21 ó 22.

Mercadé Pons, J., (1977b). Resultados del nuevo aditivo olaquinox, en una experiencia de ámbito práctico en España. *Mundo ganadero*, diciembre, pp 40 ó 41.

Los aditivos y estimulantes del crecimiento añadidos a los piensos. *España Ganadera*. Nº 44, enero, pp 26-27.

Costa Batllori, P., (1978). Aditivos y estimulantes en nutrición animal. (Transcripción de Conferencia pronunciada en las XI Jornadas de la Asociación Internacional para el desarrollo Agrario, Zaragoza 16-18 mayo de 1977). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, marzo, pp 12-15.

Badiola Navarro, I., (1980). Bayo-n-ox: resultado de experiencias en España. *Mundo ganadero*, marzo 1980. pp 18 ó 24.

Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., (1984). Alimentación animal. Aspectos sanitarios. *España Ganadera*. Nº 117, abril, 1984, pp 29 ó 37.

²⁹⁹ Castellá Bertrán, E., (1992), *Op. cit.*, p 8.

³⁰⁰ Directiva 70/524/CEE sobre aditivos en la alimentación animal.

³⁰¹ Costa Batllori, P., (1972). Sobre el Informe Swann. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 231, marzo, pp 19-20.

Castellá Bertrán, E., (1999a). Alternativas a los antibióticos promotores. *Avances en alimentación y mejora animal*, Vol 39, nº 3, mayo-junio, p 12. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

solo de aquellos que no se destinasen a acciones terapéuticas³⁰² (Castellá Bertrán, E., 1992, p 1).

El consumo de carne, una vez finalizados los años de desabastecimiento alimentario, experimentó un aumento importante y progresivo, pasando de un 17,6% en 1958 hasta llegar, al 29,6% en 1975 (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 68). Todo ello debido al fomento pecuario³⁰³, acompañado de un plan estatal denominado *Acción concertada*³⁰⁴, al continuo proceso de industrialización de las actividades productivas y de la cadena de suministro alimentario (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 21), al uso de las sustancias promotoras y al gran desarrollo de la industria productora de piensos (Castellá Bertrán, E., 1980, p 53).

En definitiva, la explosión productiva ganadera vivida en España, se puede considerar consecuencia de varios factores (Valle González, M., *et al.*, n.d, pp 23 y 24); que incluyen varios aspectos relacionados con la industria alimentaria, la intensificación ganadera, el uso de promotores en producción primaria y un cambio en los hábitos de consumo de la población³⁰⁵.

Debido al mejor abastecimiento alimentario y, en parte, por las presiones de los consumidores, en 1967 se aprueba en nuestro país el Código Alimentario Español³⁰⁶

³⁰² Tras la publicación de la Directiva 70/524/CEE, Los antibióticos permitidos para ser adicionados en el pienso eran: bacitracina, espiramicina, virginiamicina y, como ionóforo, la monensina. A su vez, de forma provisional se permitía el uso de salinomycin, avilamicina y efrotomicina (Castellá Bertrán, E., 1992, pp 5-8).

³⁰³ de Juana Sardón, E., (1978). La producción de carne bovina en España. *Nuestra cabaña*, febrero, p 24.

³⁰⁴ El Plan Estatal de *Acción concertada* es efectivo para la carne de vacuno desde el 18 de noviembre de 1964 y se mantuvo vigente hasta el 5 de septiembre de 1984 (Orden de 22 de febrero de 1980, *por la que se modifican las Bases Generales de la Acción Concertada para la Producción Nacional de Ganado Vacuno de Carne*).

³⁰⁵ Aspectos influyentes en el desarrollo pecuario en España en las décadas de 1960, 1970 y 1980.

- La aplicación de las primeras experiencias con éxito en selección genética (de Juana Sardón, A., 2001, p 41).
- El desarrollo de la avicultura y la cría de porcino, entendidos estos como los primeros sistemas de producción altamente eficientes de nuestro territorio (de Cuenca y Esteban, C. L., 1980, p 65).
- Un mayor consumo de productos de origen animal, rompiendo con la tendencia histórica, ya que, desde el siglo XVII, nuestro país se había caracterizado por dietas más bien pobres en este tipo de productos (de Juana Sardón, A., 2001, p 15).
- El desarrollo de la industria frigorífica y de la tecnología alimentaria.
- El trabajo del profesional veterinario en el asesoramiento de las explotaciones buscando una producción optima sin detrimento de la calidad (Losada Varea, C., 2009, pp 231 - 232). Su participación en el auge de las productoras de piensos (Castellá Bertrán, E., 1980, p 53) y su ayuda para la implantación de sistemas de higienización de la industria alimentaria y de una cabaña sana.
- El desarrollo de nuestra flota pesquera.
- El abuso en la utilización de abonos y plaguicidas y enmiendas.
- Y, por supuesto el auge en el uso de sustancias en ganadería que mejoraban el crecimiento animal.

³⁰⁶ Código Alimentario Español: En base al Decreto 2484/1967, *por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español*, se establece que: *El Código Alimentario es el cuerpo orgánico de normas básicas y*

(Decreto 2484/1967), siguiendo los criterios establecidos por el *Codex alimentarius* (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 25). Este hecho nos lleva a pensar en la existencia de un importante cambio en la mentalidad de la población, que se refleja en que las autoridades se mostraban cada vez más preocupadas por la higiene y calidad alimentarias que reclamaba la sociedad³⁰⁷.

Es entonces, cuando se empieza a hacer efectiva la lucha contra el uso abusivo que se estaba dando a los promotores del crecimiento en España. El detonante que propició estas actividades se remonta a 1973, cuando en el Matadero Municipal de Madrid, los operarios y los propios veterinarios empezaron a observar, con notable frecuencia que se formaban enormes charcos de agua bajo las canales³⁰⁸ (V. Almansa³⁰⁹; informante veterinario clínico provincia de La Coruña³¹⁰). Esta situación también se empezó a detectar prácticamente, de forma paralela, en casi todos los mataderos de regiones sumamente agrarias (por ejemplo Cataluña o la Comunidad Aragonesa) (informante veterinario de matadero provincia de Castellón³¹¹; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Teruel³¹²).

A raíz de las polémicas surgidas en Europa durante esos años, España estaba sobre aviso de la existencia de lo que se denominaba *õpolvos para engordarõ* animales (aparte de los ya autorizados), productos que se administraban sin receta y que proporcionaban muy buenos resultados. De esta manera, las autoridades sanitarias inmediatamente comenzaron a sospechar de la existencia de un fraude asociado al suministro de estas sustancias³¹³.

sistematizadas relativas a los alimentos, condimentos, estimulantes y bebidas, sus primeras materias correspondientes, utensilios y enseres de uso y consumo doméstico (í). Las disposiciones de este Código son de estricta aplicación en todo el territorio nacionalõ.

Aprobado por Decreto en septiembre de 1967 con entrada en vigor efectiva el 13 de marzo de 1975.

Su versión original consta de 38 capítulos, pero dicho documento ha sido modificado en múltiples ocasiones, la última de ellas el pasado 2012 mediante la publicación del RD 1676/2012 del 14 de diciembre. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1967-16485, el 18 de noviembre de 2014.

³⁰⁷ A raíz de la publicación del Código alimentario Español, algunas revistas de divulgación ganadera se hicieron eco de las consecuencias de esta nueva normativa sobre la alimentación animal y las sustancias que se utilizaban como aditivos

Badiola Navarro, I., (1971a). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, junio, p 13.

Badiola Navarro, I., (1971b) Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, julio pp 8-32.

³⁰⁸ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

³⁰⁹ D. Valentín Almansa Sahagún, Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

³¹⁰ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 22 de abril de 2015.

³¹¹ Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

³¹² Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal 18 de mayo de 2015.

³¹³ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

Se estima que, en España, entre 1973 y 1977 (fecha en la que aparecieron las primeras directrices legales restrictivas), más del 85% de los añejos habían sido tratados con sustancias promotoras³¹⁴. En concreto, en esta década, tal y como se muestra en prensa ganadera, se observa un uso, tal vez abusivo, de productos hormonales (Tortuero, F., Treviño, J., 1970, p 195) como el 17 -estradiol, la progesterona, el zeranol y el acetato de melengestrol mediante implantes en ganado vacuno (Lauderdale, J. W., 1983, p 205; Brown, R. G., 1983, p 191)³¹⁵; en el caso de las aves de los antitiroideos (Borregón Martínez, A., 1992, p 3) y antibióticos de los suidos³¹⁶.



Imagen 5.- Imagen publicitaria de *Bayo-n-ox* de Laboratorios *Bayer*, presentación en el mercado del nuevo producto promotor del crecimiento. Fuente: *Nuestra Cabaña*, septiembre 1977, contraportada.

³¹⁴ ÍDEM. *Ibidem*.

³¹⁵ La referencia en este punto corresponde a dos autores extranjeros, a pesar de que la información se extrapola a la situación de nuestro país. Ello se debe a que los datos proporcionados son comparables a los vividos en España, ya que la información ha sido contrastada con revistas de divulgación ganadera de tirada nacional y porque ha sido publicada en la recopilación de resúmenes del Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones). París, 15 ó 17 de febrero de 1983.

³¹⁶ Tres de los múltiples ejemplos en prensa ganadera especializada del asunto descrito: Capdevila Padrosa, J., (1978). Sobre el empleo de la monensina en la producción intensiva de carne de vacuno. *España Ganadera*. Nº 45, febrero, p 45 ó 48; Lázaro Porta, A., (1980). Comentarios a òFinalizadores de cebo, mecanismo de acción y su problemáticaö Conferencia de Dr. Illera Martín en la Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *España Ganadera*, Nº 79, diciembre, p 23; Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., *Op. cit.*, pp 29 ó 37.

Un importante indicio de la utilización exagerada que se hacía de ellos y de su abundante comercio en nuestro país, en las décadas que van desde los años sesenta a los años ochenta, se pone de manifiesto en prensa y publicaciones especializadas de la época³¹⁷, donde era frecuente encontrar múltiples anuncios publicitando estas sustancias (Anexo III). En estas revistas, se hacía referencia a las ñovedadesö en la autorización de algunos productos con efectos estimulantes³¹⁸ (Imagen 5) o, incluso, se citaban en los catálogos de especialidades que las diferentes casas comerciales farmacéuticas hacían llegar a los profesionales veterinarios (Anexo IV).

Todos estos productos estuvieron autorizados durante algunos años y la publicidad ejerció un fuerte impacto sobre los ganaderos. El abuso en la utilización de las sustancias estimulantes del crecimiento se veía fomentado, en parte, por algunos veterinarios de ganadería (informante veterinario provincia de Segovia; A. Luque; J.C. Illera; informante ganadero provincia de Albacete³¹⁹), por demandas del mercado cárnico (informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo³²⁰) y, por la facilidad con la que los ganaderos podían acceder a algunas de estas sustancias. Los propios comerciales de empresa farmacéutica (informante ganadero provincia de La Coruña³²¹) y las farmacias rurales, durante las décadas de los años sesenta y setenta suministraban directamente sacos o diferentes envases con antibióticos a los ganaderos de

³¹⁷ Barone, R., *Op. cit.*, pp 10- 12; Costa Batllori, P., (1978). *Op. cit.*, pp, 12-15.

³¹⁸ Ejemplos de cinco nuevos productos presentados al mercado, publicados en prensa veterinaria en la década de 1970.

Kirchegessner, M., Müller, H. L., (1971). Sobre la efectividad alimenticia-fisiológica de ñPayzoneö en los Broilers. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm. 222, mayo, pp 45-55.

Presentación al mercado del nuevo producto ñacelerador del crecimientoö en animales (1976). *España Ganadera*. Nº 30, noviembre, p 73.

Presentación de un nuevo aditivo de Elanco ñRUMENSINö (1977). *España Ganadera*. Nº 37, junio, p 51.

Mercadé Pons, J., (1977a). Resultados del nuevo aditivo Olaquinox en una experiencia de ámbito práctico. *España Ganadera*. Nº 41, octubre, p 75 - 79.

Zorita, E., Behm, D. G., (1980). BAYO-N-OX: un aditivo para los piensos de principal importancia en la actualidad. *Nuestra cabaña*, enero, pp 12- 19.

³¹⁹ Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla. Comunicación personal el 25 de abril de 2015.

Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Albacete. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

³²⁰ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

³²¹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

nuestro campo sin ningún requisito previo (C. Nombela³²²) o, incluso, algunos comercios de ultramarinos proveían de distintos promotores a los productores³²³.

A partir de 1977, los poderes públicos comienzan a tomar las riendas de la situación gracias al desarrollo de campañas y programas de vigilancia específicos en mataderos y explotaciones. Esta acción fue recibida por la opinión pública como uno de los grandes aciertos en materia de control alimentario³²⁴. Sin embargo, fuentes oficiales de la Administración General del Estado lo recuerdan como un hecho de poca trascendencia y al que las autoridades, en un principio (finales de la década de 1970), no consideraban una actividad de máxima prioridad y relevancia (V. Almansa³²⁵), aunque, con el tiempo, se transformaría en un asunto de gran trascendencia.

De esta manera, en nuestro país vieron la luz algunas de las primeras medidas restrictivas³²⁶ (Borregón Martínez, A., 1992, p 7) que hacían referencia a la prohibición de las sustancias que se consideraban las más utilizadas³²⁷:

- La Orden del 3 de marzo de 1977, por la que se prohibió el uso del dimetil tiouracilo en ganadería.
- La Orden del 20 de marzo de 1977, por la que se prohibía el uso de sustancias hormonales con fines promotores.
- La Orden del 7 de julio de 1977, en la que se determinaba que estas sustancias hormonales solo se destinarían a usos reproductivos y en terapéutica.
- La Orden del 22 de febrero de 1984, por la que se prohibía el uso de estilbenos y tireostáticos, permitiendo; exclusivamente, la utilización de las cinco sustancias permitidas^{328, 329} en Europa, siempre bajo supervisión del veterinario (FAO, 1984, p 40) y respetando los tiempos de supresión.

³²² Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

³²³ Durante los años ochenta se evidenció esta actividad a raíz de una intoxicación en un convento español. El dependiente de una tienda de ultramarinos confundió la venta de especias con el òsaco que contenía clenbuterol. (Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015. Hecho relatado por un veterinario, que reafirma la teoría del uso generalizado de esta sustancia y los canales de distribución tan variados por los que los ganaderos obtenían los agentes anabolizantes.

³²⁴ Agrasar Celemin, C., (1980, 2 de octubre). El uso de hormonas para engorde del ganado está prohibido en España. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1980/10/02/sociedad/339289203_850215.html, el 24 de septiembre de 2014.

³²⁵ D. Valentín Almansa Sahagún, Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

³²⁶ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

³²⁷ En este apartado se han omitido algunas Órdenes que transcriben directamente normativas comunitarias (ya descritas en su correspondiente apartado) o que reiteran a las cuatro citadas en este punto.

³²⁸ Recordemos que las cinco sustancias permitidas a mediados de la década de 1980 en Europa son: 17 estradiol, progesterona, testosterona, trenbolona y zeranol.

A pesar de las primeras prohibiciones, el sector ganadero se mostraba reticente a la retirada de estas sustancias³³⁰ (C. López; P. Valera; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Teruel; informante veterinario de Matadero provincia de Castellón³³¹), porque, aunque en un primer momento los ganaderos habían sido contrarios al uso de los productos inyectables o que no viniesen ya adicionados de por sí al pienso, pronto sucumbieron a las bondades de unos productos nuevos, que solo les reportaban beneficios e incrementaban notablemente sus producciones.

Como consecuencia a la situación de desconfianza que se creó en la población, el consumo de carne de vacuno, por habitante y año fue decreciendo, pasando de 16 kg en 1975, hasta 10 kg en 1986 y 8 kg en 1988³³². Este descenso se produjo, fundamentalmente, por el miedo surgido a consecuencia de un uso masivo y abusivo de los promotores en España³³³ y se agravó con la publicación en prensa de los primeros casos de intoxicación³³⁴ (Martínez-Navarro, J. F., 1990, p 1311; Salleras, M., *et al.*, 1995, pp 338 ó 342).

Se estima que el uso de promotores del crecimiento, en general, en la época de apogeo en España (es decir los años setenta) se dio en un alto porcentaje de nuestra cabaña ganadera, llegando a considerarse que, en 1987, los españoles pagaron por carne, la cantidad de dieciséis mil millones de pesetas de más, cuando realmente dicha cantidad se transformaría en agua que se perdía durante el cocinado por el uso de los promotores³³⁵.

En la década de los años ochenta, las prohibiciones, tanto nacionales como comunitarias, modificaron parcialmente los hábitos de algunos ganaderos (Borregón Martínez, A., 1992, pp 3 y 4). Como veremos, estas medidas dieron paso al inicio en el uso del grupo

³²⁹ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 3

³³⁰ En prensa de divulgación se hace referencia a esta afirmación de modo contundente como se muestra en la siguiente transcripción literal (í) *algunos ganaderos, tienen mala conciencia, sobre el empleo de este tipo de preparados, por el daño que puedan causar a las personas. (í) si no se estudian muy concienzudamente los productos empleados en la alimentación del ganado (í) creo que la humanidad hallará su propia destrucción a través de la ambición crematística de unos pocos*. Un peligro para la salud humana, el tiouracilo empleado en el engorde del ganado vacuno (1978). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, p 21.

³³¹ Dr. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 25 de junio de 2015.
Dr. Pablo Valera Sanz. Director técnico agrupación de Asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE). Madrid. Comunicación personal
Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal 18 de mayo de 2015.
Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

³³² Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

³³³ ÍDEM. *Ibidem*.

³³⁴ Llovet, A., Martínez-Ahrens, J., (1994, 21 de enero). 20 personas sufren una intoxicación por comer carne adulterada con clenbuterol. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1994/01/21/madrid/759155083_850215.html, el 24 de octubre de 2014.

³³⁵ La pérdida de agua durante la cocción se produce principalmente por el uso de los tireostáticos.

de los -agonistas. No obstante, desde 1980 fue el momento en el que, en España, convivieron el mayor número de sustancias promotoras en el mercado, tanto legal como fraudulento. Mientras, en algunos países del norte de Europa ya se planteaban las listas de precaución (FAO, 1984, pp 47 -49).

Según la prensa de divulgación profesional de la época, los más utilizados en estos años, a pesar de la restricción normativa, fueron los productos hormonales naturales³³⁶ como el 17 -estradiol, la testosterona y la progesterona mediante implantes en ganado vacuno³³⁷ (Imagen 6), productos de síntesis como la trenbolona y el zearanol³³⁸ (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, pp 81 ó 83)³³⁹, también como implantes subcutáneos y el acetato de melengestrol en vacuno³⁴⁰ (FAO, 1984, p 42; van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 86). Y, como ya se había visto en años anteriores, los antitiroideos en vacuno y aves y los antibióticos³⁴¹ en ganado porcino³⁴² (informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Teruel³⁴³), todos ellos administrados junto con el pienso³⁴⁴.

³³⁶ Lázaro Porta, A., *Op. cit.*, p 23.

³³⁷ Uno de los productos que se implantó con mayor repercusión en ganado vacuno fue el *Synovex*, una mezcla de progesterona y benzoato de estradiol. Tirado Serrano, J., *Op. cit.*, p 13; Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., *Op. cit.*, pp 29 - 37

³³⁸ Lázaro Porta, A. *Op. cit.*, p 23; Barone, R., *Op. cit.*, pp 10- 11.

³³⁹ La referencia en este punto corresponde a un autor extranjero, a pesar de que la información se extrapola a la situación de nuestro país. Ello se debe a que los datos proporcionados son compatibles a los vividos en nuestro país, ya que la información ha sido contrastada con revistas de divulgación ganadera de tirada nacional y porque ha sido publicada en la recopilación de resúmenes del Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones) París 15 ó 17 de febrero de 1983, pp 75 ó 117.

³⁴⁰ Tirado Serrano, J., (1970). Aditivos en la alimentación del ganado vacuno de carne I. Sustancias hormonales y enzimáticas. Granja. Núm. 205. Enero 1970, p 10.

³⁴¹ Castellá Bertrán, E., Gimenez Cuevas, G., *Op. cit.*, pp 9-10.

³⁴² Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. Criterios comunitarios. *Anaporc*, p 92-93. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro. El Dr. Castellá refiere, en esta publicación en la revista *Anaporc* del año 1989, un listado de los antibióticos disponibles para su uso en porcino en el periodo 1976-1989 y los laboratorios responsables de su puesta en el mercado.

- Bacitracina de zinc que, a pesar de ser útil en terapia humana se permite su uso al no dejar residuo dada su escasa absorción entérica.
- Tilosina y Avilamicina (Lilly- Elanco)
- Flavofosfolipol y Salinomicina (Hoechst)
- Virginiamicina (Smith Klein and French)
- Avoparcina (Cyanamid)
- Eftromicina (Merck, Sharp and Döhme) en proceso de autorización en 1989.

³⁴³ Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

³⁴⁴ Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., *Op. cit.*, pp 29 ó 37.

Upjohn
presenta los
implantes
F-TO y
M-PO
implantes bi-hor-
monales naturales
para obtener
más carne...
mejor calidad...
más rápidamente...
y con menos pienso

Los nuevos implantes F-TO y M-PO le permiten escoger la mejor combinación de hormonas naturales para conseguir los resultados en crecimiento que usted necesita en su explotación de ganado vacuno.

Por ejemplo, la combinación bi-hormonal natural F-TO o M-PO le proporcionará un retorno de la inversión de por lo menos 10:1; algunos ganaderos han obtenido beneficios del orden de 30:1.

Además, los implantes naturales F-TO (testosterona y estradiol) y M-PO (progesterona y estradiol), no son perjudiciales para el hombre cuando se administran como implantes en los animales.

Descubra también el implantador multidosis diseñado por Upjohn:

- el tambor cargador capaz para 20 dosis está totalmente cerrado para evitar que los implantes se contaminen de suciedad.
- tanto si es zurdo como diestro, el cargador gira al alcance de su vista..., usted puede ver lo que está haciendo.
- un émbolo accionado por un mecanismo de transmisión hace que el manejo con una sola mano sea fácil, cómodo y rápido.

Adquiera hoy mismo los implantes F-TO y M-PO en su distribuidor habitual.
 ¡ Tiene mucho que ganar...!

Upjohn
 Cien años al cuidado
 de la salud
 1886-1986

UPJOHN FARMOCUIMICA, S.A.
 División Veterinaria
 Ctra. Nac. II, km. 625,640
 PALLEJA - (Barcelona)

Upjohn
líder mundial en productos para
la salud del ganado bovino

1. Adaptado de «Animal Nutrition and Health», Septiembre-Octubre 1983, pp 14-20
 2. NADA D-135-906; NADA D-110-315

ESPV-4466.2

Imagen 6.- Imagen publicitaria de dos implantes hormonales para ganado vacuno de Upjohn Farmocúmica, S.A. y de su dispositivo para realizar el implante. Fuente: *Información veterinaria*, enero 1986, p 30.

Antes incluso de la integración de nuestro país como Estado Miembro de la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1985), España ya había comenzado a aplicar las normativas comunitarias en materia de prohibición (Borregón Martínez, A., 1992, p 7), mediante la publicación de legislación propia, no solo por estar dirigida a luchar contra el fraude, sino para facilitar también su comercio exterior.

No obstante, las importantes pérdidas económicas que empezaron a sufrir los ganaderos, asociadas a los decomisos en épocas en las que la producción cárnica era todavía necesaria y sumamente apreciada, llevaron a algunos productores a desistir durante los años ochenta y noventa del uso de algunas de estas sustancias que, en un primer momento

habían parecido poseer un efecto òmilagrosoö sobre el crecimiento animal³⁴⁵ (V. Almansa³⁴⁶).

Las medidas de adecuación legislativa que se abordaron en nuestro país para facilitar la entrada en la CEE no fueron una tarea fácil (A. de Juana³⁴⁷). En España, a todos los productos autorizados para suministrar a los animales se les otorgaba una misma autorización que abarcaba tanto aditivos, como medicamentos (y por supuesto, en este amplio registro se incluían todas las sustancias administradas con fines promotores). Incluso llegaron a existir registros duplicados para un mismo producto ya que, se suministraba a los animales con indicaciones diferentes. Este registro representó un auténtico problema cuando se intentó regularizar la normativa y reordenar los productos para adecuarlos a las exigencias comunitarias (L. Corbalán; L. Canalda; M. Cuenca³⁴⁸).

La publicación del Real Decreto 163/1981, *sobre productos zoosanitarios y otras sustancias utilizadas en la producción animal*, constituyó el punto de inicio de esta adecuación a la normativa europea, pero es la que trajo consigo una gran inestabilidad en nuestro sistema de registro de todas las especialidades, debido a que exigió una complicada reordenación de los expedientes y a la notificación a Europa de los productos que se comercializaban como aditivos.

En el proceso de reordenación, parte de los expedientes se destruyeron y otros muchos productos de los registrados pasaron a constituir lo que hoy se denomina òpremezcla medicamentosa³⁴⁹ö (L. Corbalán³⁵⁰) siguiendo la tendencia americana que se empezaba a implantar en Europa (L. Canalda; L. Corbalán³⁵¹).

³⁴⁵ ÍDEM, *ibídem*. pp 29 - 37.

³⁴⁶ D.Valentín Almansa Sahagún. Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997) Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

³⁴⁷ Dr. Amalio de Juana Sardón. Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica òAvances en Alimentación y Mejora Animalö y de la Biblioteca de òMonografías de Técnica Ganaderaö. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

³⁴⁸ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

D. Luis Canalda Fornós. Profesional de empresa farmacéutica multinacional. Comunicación personal el 9 de abril de 2015.

Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional. Comunicación personal el 21 de abril de 2015.

³⁴⁹ Premezcla medicamentosa o Premezcla para piensos medicamentosos: todo medicamento veterinario preparado de antemano con vistas a la fabricación ulterior de piensos medicamentosos (RD 1246/2008, artículo 2, definiciones)

³⁵⁰ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

³⁵¹ D. Luis Canalda Fornós. Profesional de empresa farmacéutica multinacional. Comunicación personal el 9 de abril de 2015.

En 1985, justo antes de nuestra incorporación a la CEE, el uso de estas sustancias anabolizantes quedó totalmente prohibido en Europa con la publicación de la Directiva 1985/649, *por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal* en todo el territorio comunitario e, inmediatamente, España se vería obligada a asumir dicha prohibición.

Aún así, buen reflejo de la postura que pretendía mantener nuestra nación es que, tras la publicación de esta directiva³⁵² y observar que algunos países como el Reino Unido y Dinamarca, tampoco querían aceptar la tajante prohibición³⁵³, España vino a sumarse a la propuesta británica para evitar suspender directamente el uso de estas sustancias³⁵⁴.

Como se ha visto en el apartado en el que se ha descrito la situación mundial y de la UE, las normativas restrictivas en el uso de estas sustancias se fueron sucediendo gradualmente. Así la supresión definitiva propuesta por Europa se hizo totalmente efectiva en pocos años, hecho que, incluso, parte de nuestra prensa de divulgación ganadera tomó como una medida de òboicotò al comercio cárnico nacional³⁵⁵. Este hecho favoreció la aparición de un mercado negro (Bellani, L., *et al.*, 1983, p 545; Yeomans, L., 1983, p 571) que proveía a los ganaderos de sustancias para el engorde (Yeomans, L., 1983, p 575) y, por otro lado, se fomentaba la investigación de agentes nuevos. A raíz de esta situación, se presentó en nuestro país el clenbuterol³⁵⁶ (mediados de la década de los años ochenta) como uno de los productos con mejores efectos anabolizantes y que se convertiría en uno de los más utilizados (A. Luque; M. J. Ferrer; informantes veterinarios Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara; M. González; informante veterinario provincia de Cáceres; informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo; D. Quintana³⁵⁷).

D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

³⁵² Directiva 1985/649/CEE, *por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal*.

³⁵³ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

³⁵⁴ ÍDEM. *Ibidem*.

³⁵⁵ Carne, hormonas y camelo (1976). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, julio, pp 60- 62.

³⁵⁶ Illera, M., (1993) Clenbuterol. *Información veterinaria*, 131, pp 25 ó 26.

³⁵⁷ D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla. Comunicación personal el 25 de abril de 2015.

Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.

Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería. La Coruña. Comunicación personal el 18 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

El uso de los β -agonistas pronto fue una realidad en nuestro territorio³⁵⁸ y, productos como el salbutamol³⁵⁹ o, el propio clenbuterol (Borregón Martínez, A., 1992, p 14), junto con otras sustancias hormonales (la nandrolona o la trenbolona), invadieron con rapidez el mercado y las transacciones comerciales de ganado de cebo (informante ganadero anónimo provincia de Toledo³⁶⁰).

Aunque nuestra normativa se adaptó a las prohibiciones comunitarias, España, una vez incorporada a la CEE comenzó a recibir fuertes críticas por parte de Europa debido a la comercialización y mantenimiento en el mercado, a finales en los años ochenta, de productos farmacéuticos indicados contra *el agotamiento, la debilidad y el estrés de los animales* que, por supuesto, se usaban como promotores y, cuya forma farmacéutica contenía, entre sus principios activos, la nandrolona y otras sustancias catalogadas dentro del grupo de los anabolizantes (Borregón Martínez, A., 1992, p 16).

Así, todos los productos que se venían utilizando en nuestro país, según esta categorización, como era el *Cebin*® (Imagen 7), el *Anabol*®, o el *Laurabolin*® y que continuaban usándose de modo más bien descontrolado, debían quedar prohibidos (Borregón Martínez, A., 1992, p 16) para dar cumplimiento a toda la normativa europea ya citada³⁶¹ y que hacía referencia a la prohibición de sustancias de carácter hormonal, tireostáticos o β -agonistas usados con fines estimulantes del crecimiento.

En estos primeros años, tras nuestra incorporación a la CEE, España, se mostró sumamente reticente a modificar ciertos hábitos de sus productores³⁶² a lo que contribuía en algún caso la prensa de divulgación ganadera³⁶³. Por ello, durante los años ochenta, a pesar de las prohibiciones, eran habituales prácticas ganaderas indeseables como reimplantar a los animales, sobredosificar y utilizar asociaciones de sustancias no

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra. Comunicación personal el 11 de agosto de 2015.

³⁵⁸ El Dr. Castellá refiere que el uso de estas sustancias en ganadería se inició a principios de los años ochenta y derivó de la utilización que ya se hacía en terapéutica humana. Diversos laboratorios alemanes y norteamericanos como Bayer y Boehringer-Ingelheim, Cyanamid, Merck y Glaxo poseían autorizados numerosos compuestos en esta década. Castellá Bertrán, E., (1992) *Op. cit.*, p 19.

³⁵⁹ Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., *Op. cit.*, p 34.

³⁶⁰ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

³⁶¹ Normativa Europea referente a la prohibición de sustancias promotoras tradicionales: citada en el Anexo II del presente estudio.

³⁶² Castellá Bertrán, E., (1991). Directivas ganaderas comunitarias de estricto cumplimiento: promotores y residuos de medicaciones veterinarias. Artículo remitido a revista *El agricultor práctico ganadero*, p 1. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

³⁶³ Carne, hormonas y camelo. *Op. cit.*, pp 60- 62.

permitidas³⁶⁴. Por tanto, era frecuente el hallazgo en matadero de residuos de determinados productos (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 193) como es el caso de los antitiroideos y de la nueva generación de promotores, los -agonistas, hecho que se prolongaría durante la década de 1990 y principios del siglo XIX (E. Jodra³⁶⁵).

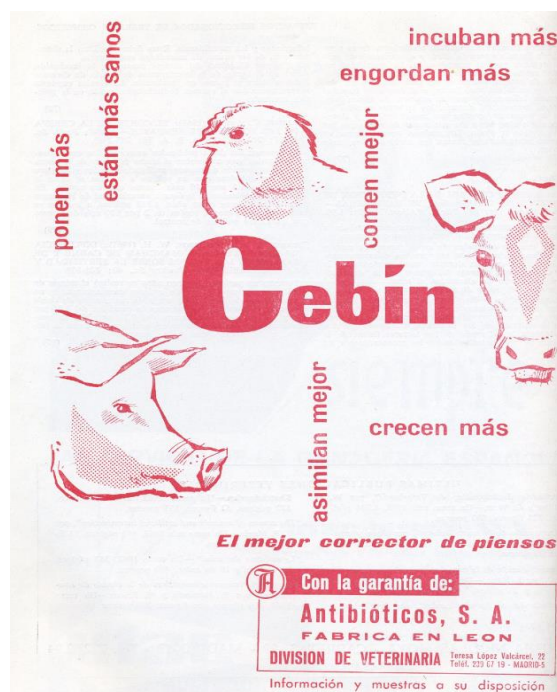


Imagen 7.- Imagen publicitaria del producto *Cebín* de laboratorios *Antibióticos S.A.*, Corrector antibiótico para administrar con el pienso de varias especies domésticas. Fuente: *Avances en alimentación y mejora animal*, Vol. III, julio, 1962, p 72.

Los casos de intoxicación de mayor relevancia en nuestro país, debidos al uso abusivo de los promotores, se asociaron a la utilización de este último grupo de sustancias (J. C. Illera³⁶⁶), los repartidores de energía y se localizaron en las provincias de Córdoba, en 1989 y, Asturias y Vizcaya en 1990 (Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 136; Reig Riera, M. M., 2010, p 19). La aparición de cuadros de intoxicación fue relativamente frecuente durante toda la década de los años noventa, como se observa en los casos diagnosticados en 1992 en Palma de Mallorca, en 1993 en Barcelona y, en Madrid durante los años 1994 y 1995 (Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 136) con más de 150 personas afectadas en este último brote (Reig Riera, M. M., 2010, p 20).

La preocupación de las autoridades por este problema de salud pública, exigió la reorganización de los servicios veterinarios destinados en periferia para la realización de

³⁶⁴ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 5.

³⁶⁵ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

³⁶⁶ Durante los años ochenta era habitual que los ganaderos suministrasen una ñmedida de yogurñ adicionada al pienso, cuando lo que les recomendaban los veterinarios era una medida de ñpetit-suisseñ. Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal, en su comunicación personal el día 30 de junio de 2015.

inspecciones bajo las indicaciones de la Administración General del Estado en los años noventa (L. Corbalán³⁶⁷). Actuaciones que se llevaron a cabo en el marco de lo que se consideró la primera aplicación de normativa relativa a los planes de control de sustancias prohibidas o que supusieran peligro para el consumidor de los productos de origen animal. Esta normativa, de 1989, constituye la antesala de lo que, pocos años más tarde se publicaría como el actual Plan Nacional de Investigación de Residuos de 1998³⁶⁸.

Esta situación activó las prácticas ilegales que se venían observando desde la década de los años ochenta, gracias a la aparición de algunos -agonistas derivados, todavía indetectables por las técnicas disponibles, como son el fenoterol, el prenalterol, el L-640.033 y el L-644.969 (Puchal Mas, F., Mascarell Casullera, J., Baucells Sánchez, M. D., 1992, p 1), productos elaborados de un modo sencillo en laboratorios, a veces clandestinos³⁶⁹.

La mayor formación y el acceso a estudios superiores de gran parte de la población española otorgó mejores conocimientos a los consumidores (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 136) que, al igual que el resto de los ciudadanos comunitarios, iban exigiendo, cada vez con más insistencia, productos de mayor calidad en el mercado (Yeomans, L., 1983, pp 571 y 573). En España, las quejas de carniceros y amas de casa en determinadas comunidades autónomas, desembocaron en una campaña de desprestigio total de muchas de las sustancias promotoras³⁷⁰ (Reuvers, T., 1992, p 1), muy en particular uno de los grupos más afectados por esta circunstancia fueron los antitiroideos³⁷¹ (Borregón Martínez, A., 1992, p 13, G. Silván³⁷²) y, cada vez con más frecuencia, algunos productores empezaron a desistir del suministro (informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo³⁷³) optando por

³⁶⁷ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

³⁶⁸ Plan Nacional de Investigación de Residuos descrito en apartado *Actuaciones sanitarias en España: El Plan Nacional Investigación de Residuos (PNIR)* presente en este trabajo.

³⁶⁹ Castellá Bertrán, E., (1992), *Op. cit.*, p 19.

³⁷⁰ Ferrando, R., (1981). Los anabolizantes esteroideos y no esteroideos y la ganadería. Necesidad de una revisión de la ley. *Nuestra cabaña*, febrero, pp 26 ó 31.

³⁷¹ Ferrando, R., *Op. cit.*, pp 26 ó 31.

³⁷² Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

³⁷³ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

ofrecer una producción de calidad³⁷⁴ (V. Almansa; informante ganadero provincia de Cáceres³⁷⁵).

La prohibición de los -agonistas se unió al resto de restricciones, lo cual incrementó el trabajo de las autoridades sanitarias. En algunas regiones no fue tarea fácil hacer cumplir la ley, ya que este hecho prohibitivo, desde la Administración General del Estado se tomó como un simple paso legislativo sin mucho más trámite que la adecuación normativa. Pero se contraponía totalmente a la situación vivida en nuestro campo, en el que, tanto los profesionales de la Administración Autonómica (M. J. Ferrer³⁷⁶), como los veterinarios clínicos (informante veterinario provincia de Segovia³⁷⁷) y productores (informante ganadero provincia de Toledo³⁷⁸) vivieron la situación con incertidumbre, resignación y, en muchos casos, auténtico miedo³⁷⁹.

Los ganaderos, tras las prohibiciones y el establecimiento del programa de control de residuos no eran capaces de comprender la política restrictiva que se estaba llevando a cabo, respecto a unos productos que antes estaban autorizados y que les proporcionaban tan buenos beneficios y que se iban prohibiendo paulatinamente³⁸⁰ (informante veterinario provincia de Segovia; A. Luque³⁸¹), por eso, en general, se mostraban bastante contrarios a aceptar la nueva situación (J. C. Illera; P. Valera; informante veterinario

³⁷⁴ Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., *Op. cit.*, pp 29 - 37.

³⁷⁵ D. Valentín Almansa Sahagún, Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015. Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

³⁷⁶ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

³⁷⁷ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

³⁷⁸ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

³⁷⁹ Un ganadero de los encuestados reconoce haber utilizado en los años noventa ñun productoö que le habían facilitado los tratantes, pero en una ocasión, al llevar animales al matadero, su sacrificio se demoró un par de días y observó como los terneros, según sus palabras textuales ñse deshacían y perdieron mucho peso, (í) no paraban de orinarö. Lo cual le generó tal miedo e inseguridad ante la posibilidad de una sanción que desde entonces optó por no administrar a sus animales sustancias anabolizantes (informante ganadero de carácter anónimo provincia de Toledo).

³⁸⁰ Castellá Bertrán, E., (1991). *Op. cit.*, p 1.

³⁸¹ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015. D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla. Comunicación personal el 25 de abril de 2015.

clínico provincia de Barcelona; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Valencia; informante ganadero provincia de Albacete³⁸²).

Por otro lado, muchos de los veterinarios oficiales de ganadería, sobre todo de las regiones más ganaderas, recuerdan parte de los años noventa como un periodo oscuro o de desconfianza (informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Valencia³⁸³), en el que la inspección de las explotaciones era complicada y los resultados obtenidos desagradables, llegando a vivir en algunos casos, situaciones de amenazas por parte de ciertos productores y sentir miedo por abrir un expediente sancionador (M. J. Ferrer³⁸⁴). En determinados casos era necesario, incluso, apoyarse en los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado (Francisco Polledo, J. J., 1992, p 9; Muñoz Alcázar, F, A., Sánchez de Lollano Prieto, J., 2014, p 1), precisando, en ciertas ocasiones, acudir a las explotaciones acompañados de la Guardia Civil (M. J. Ferrer³⁸⁵).

Esta situación en España no trascendió de un modo significativo, ya que, muchos de los expedientes abiertos en los primeros años no prosperaron. Este hecho, tal vez fuese atribuible a la falta de medios o formación de las autoridades locales justo tras la publicación de las prohibiciones y el establecimiento de las primeras medidas propuestas por los planes de investigación de residuos³⁸⁶ (M. J. Ferrer³⁸⁷). Pero, por el contrario, existe constancia del enorme impacto y repercusión en otros países comunitarios, donde se persiguió a los veterinarios por realizar su trabajo. Es muy destacable en este punto,

³⁸² Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

Dr. Pablo Valera Sanz. Director técnico agrupación de Asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE). Madrid. Comunicación personal el 30 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de vacuno de carácter anónimo provincia de Barcelona. Comunicación personal el 28 de julio de 2015.

Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Informante ganadero anónimo de la provincia de Albacete. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

³⁸³ Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

³⁸⁴ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

³⁸⁵ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

³⁸⁶ García Díaz, A. J., (1996). La inspección de carnes en España: Presente y futuro. *Información veterinaria* 96, pp 47 ó 50.

³⁸⁷ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

citar la muerte de Karel Van Noppen, veterinario del Instituto de Peritación Veterinaria del Ministerio de Salud Pública de Bélgica, asesinado a tiros, el 21 de febrero de 1995, a consecuencia de la persecución del fraude de los anabolizantes³⁸⁸. Este hecho no solo quedó marcado en las mentes de los veterinarios que realizaban este trabajo, que resultaba tan desagradable en aquellos momentos en nuestro país (M. J. Ferrer³⁸⁹), sino que, incluso se ha retratado llevándose al cine en una película³⁹⁰.

Durante la década de 1990, se fomentó el uso de los antibióticos con algunas pequeñas restricciones, ya que, en nuestro país eran las únicas sustancias permitidas con fines promotores tras la prohibición de los α -agonistas. No obstante, era todavía frecuente el hallazgo en matadero de muestras positivas, principalmente en ganado vacuno procedentes de usos ilegales, en particular de estradiol, clenbuterol³⁹¹, trenbolona³⁹² y algunos tireostáticos e inhibidores en porcino y ovino (entre ellos el cloranfenicol) y otros muchos α -agonistas³⁹³.

El RD 418/1987³⁹⁴ y la Orden del 23 de marzo de 1988³⁹⁵, refuerzan la situación en todo nuestro territorio, especificando que los antimicrobianos pueden ser utilizados como aditivos alimentarios en las dietas animales (Euskadi, 1996, p 112), estableciéndose pocos años después, en 1995, la necesidad de ser prescritos por los veterinarios³⁹⁶.

³⁸⁸ de Andrés, F., (1995, 22 de febrero). La ñmafia de las hormonasö mantiene a tiros su poder contra la salud en Europa. *Sucesos ABC*, p 72.

³⁸⁹ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas.Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

³⁹⁰ Noticia sobre el asesinato de inspector veterinario belga de 42 años Karel Van Noppen, del Instituto de Peritación Veterinaria del Ministerio de Salud Pública belga. Asociación defensa derechos animal ADDA, (n.d). Obtenido de: <http://www.addarevista.org/article/animales-de-granja/16/la-mafia-de-las-hormonas/>, el 27 de abril de 2015.

³⁹¹ Este hecho, en alguna ocasión, transcendía a la prensa social. Delgado, J., (1990, 2 de septiembre). Alarma en Cantabria por la intoxicación de vacas con hormonas de engorde. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1990/09/02/sociedad/652226402_850215.html, el 13 de agosto de 2015.

³⁹² Marcos, M. V., Reuvers, T. H., Jimenez, R., (1989). Control del empleo de anabolizantes en España. *Información veterinaria*, 96: pp 44 y 46.

³⁹³ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 18.

³⁹⁴ Real Decreto 418/1987, *sobre las sustancias y productos que intervienen en la alimentación de los animales*. Vigente hasta el 19 de octubre de 2006, coincidiendo con la nueva legislación que prohibía los antimicrobianos con fines promotores.

³⁹⁵ Orden del 23 de marzo de 1988, *por la que se dictan normas relativas a los aditivos en la alimentación de los animales*.

³⁹⁶ Real Decreto 109/1995, *sobre medicamentos veterinarios*.

Real Decreto 157/1995, *por el que se establecen las condiciones de preparación, de puesta en el mercado y de utilización de los piensos medicamentosos*. Con varias modificaciones posteriores y derogado desde el 19 de septiembre de 2009.

Durante los últimos años del siglo XX se tiene conocimiento de un uso abundante de sulfamidas principalmente en porcino³⁹⁷ y, en determinados casos, en avicultura y en corderos. En ganado vacuno la utilización de antimicrobianos como promotores es más bien vestigial, restringiéndose básicamente a hallazgos en matadero tras algunos tratamientos terapéuticos (Euskadi, 1996, p 117). Resultaba frecuente la administración de forma controlada por el veterinario a modo de tratamiento preventivo en cunicultura para evitar la enteritis mucoide. En algunas ocasiones, dichas actuaciones, a pesar de suministrarse buscando un efecto profiláctico, constituían verdaderos cócteles de bactericidas mezclados con bacteriostáticos que mejoraban notablemente el crecimiento de lechones y en algunos casos de vacuno de cebo (L. Pérez- Ordoy³⁹⁸).

La prohibición de los antimicrobianos como promotores fue, como hemos citado previamente, una medida paliativa propuesta por el sector veterinario para hacer frente al problema de las resistencias bacterianas³⁹⁹ (FAO, 1984, p 50). El conjunto de todas las actuaciones se llevó a cabo de modo globalizado y progresivo en prácticamente todo el mundo y, en particular, en la UE se actuó de modo contundente durante los primeros años del siglo XXI. En nuestro país los sectores más afectados fueron, el de ganado porcino intensivo y el de producción aviar; no solo por el aumento en los costes productivos tras la supresión (Errecalde, J. O., 2004, p 1), sino porque, en el caso de las aves, la prohibición se solapó al establecimiento de nuevas medidas productivas⁴⁰⁰, que exigieron a los productores importantes inversiones en sus explotaciones y que, en el caso de nuestro país, llevó al cierre a pequeñas empresas ganaderas.

Todo lo descrito, sumado a la fuerte repercusión ejercida por los medios de comunicación, convirtieron, nuevamente, al uso fraudulento de anabolizantes, hormonas y antibióticos como promotores en una de las mayores preocupaciones de los consumidores de carne de vacuno y porcino de finales del siglo XX (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 132). Este hecho adicionado al problema de las ôvacas locas constituyeron, las dos crisis alimentarias que más han afectado al consumo de carne de vacuno, observándose un descenso de hasta un 35% con respecto a lo que se consumía habitualmente (datos del año 2000) (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 136). Esta caída se reflejó de modo automático en incrementos significativos del consumo de otras carnes, como la de pollo, cerdo, e incluso de pescado (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 139) y además sentaron las bases del nuevo rumbo en la política de seguridad alimentaria comunitaria.

³⁹⁷ Llona Larrauri, J., (1962) Alimentación de los lechones. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III. Febrero, pp 17- 19.

³⁹⁸ Dr. Luis Ignacio Pérez- Ordoy García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual, inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional a finales de la década de los años ochenta. Comunicación personal el 30 de octubre de 2014.

³⁹⁹ Tema de tanta relevancia e impacto que toda la prensa de divulgación ganadera y veterinaria se hizo eco del asunto. Las publicaciones respecto a este asunto son muy numerosas, dos ejemplos de ello son: Fowler, N. G., (1982). Diez años después de Swann. *Progresos en Nutrición. Iberia S.A.* nº 5, p 3. Los aditivos y estimulantes del crecimiento añadidos a los piensos. *Op. cit.*, pp 26-27.

⁴⁰⁰ Estévez Reboredo R. M., (2011). Avicultura de puesta: Situación productiva actual, adaptación legislativa y perspectivas de futuro. *Selecciones Avícolas*, septiembre, pp 8-9.

Así, España, considerada hasta el año 2000 como uno de los países en los que la confianza de los consumidores era una de las bases más sólidas del mercado agroalimentario, se tambaleó de modo notable tras las intoxicaciones por consumo de hígados y carnes con altas concentraciones de anabolizantes como reflejó la prensa⁴⁰¹ (Martínez-Navarro, J. F., 1990, p 1311; Salleras, M., *et al.*, 1995, pp 338 ó 342) pero, sobre todo, con la aparición de los primeros casos de encefalopatía espongiiforme en personas en la provincia de León y la comunidad gallega (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 140). Hecho que incrementó la preocupación del sector cárnico y de las administraciones, de manera que se reforzó el sistema de inspección y control del PNIR.

Durante los primeros años del actual siglo, los datos recopilados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente nos permiten evidenciar, que los productos más utilizados han sido los derivados de las tetraciclinas. En concreto la clortetraciclina en suidos y la oxitetraciclina en vacuno, pero también la doxiciclina y las sulfamidas, principalmente en porcino y ovino (M. Arroyo; E. Jodra⁴⁰²) y las enrofloxacinas en aves (MAGRAMA, n.d.e)⁴⁰³. El hallazgo de otras sustancias es más bien anecdótico, dado el volumen de sacrificio que registran nuestros mataderos y, en la mayoría de los casos se piensa que son debidos a tratamientos terapéuticos en los que no se ha respetado convenientemente el tiempo de espera.

De vez en cuando, vuelven a publicarse en prensa noticias relacionadas con el contrabando de sustancias anabolizantes para el ganado⁴⁰⁴, hecho que tal vez pueda hacernos intuir la existencia de un mercado negro de sustancias estimulantes (M. Arroyo⁴⁰⁵), o un uso fraudulento (E. Díaz; J. C. Illera; informante veterinario provincia de Cáceres⁴⁰⁶), que prácticamente nadie es capaz de reconocer o evidenciar. En este sentido,

⁴⁰¹ Llovet, A., Martínez-Ahrens, J., (1994, 21 de enero). 20 personas sufren una intoxicación por comer carne adulterada con clenbuterol. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1994/01/21/madrid/759155083_850215.html, el 24 de octubre de 2014.

⁴⁰² D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.
D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁴⁰³ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAGRAMA (n.d.e). Ganadería. Plan Nacional de investigación de Residuos. Resultados. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 12 de junio de 2015.

⁴⁰⁴ Carreira, X., (2014, 20 de abril). Una trama coló 80.000 dosis de hormonas para dopar vacas. La operación Brucela se cierra con ochenta imputados, la mayoría en Lugo. *La Voz de Galicia*. Obtenido de: http://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2014/04/20/trama-colo-80000-dosis-hormonas-dopar-vacas/0003_201404G20P5991.htm, el 17 de julio de 2014.

⁴⁰⁵ D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

⁴⁰⁶ D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.
Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

se piensa que pueden estar siendo utilizados varios cócteles con fines promotores como aseguran profesionales con importantes conocimientos en la materia (J. C. Illera⁴⁰⁷), y algún compuesto de modo individualizado como el salbutamol y la nandrolona (informante veterinario provincia Segovia⁴⁰⁸), sobre todo de cara a las exportaciones⁴⁰⁹.

Desde el punto de vista de la industria farmacéutica productora de estas sustancias, la prohibición inicial de hormonas, tireostáticos y β -agonistas supuso importantes pérdidas económicas para el sector, fundamentalmente para los laboratorios⁴¹⁰ nacionales más pequeños (M. Cuenca; A. Segura⁴¹¹), empresas que tuvieron que dar salida a los productos hacia otros mercados o establecer importantes cambios en sus estrategias comerciales (L. Corbalán; L. Canalda⁴¹²). Una situación similar, pero de mucho menor impacto se vivió tras la supresión de los antibióticos como promotores; en este caso, fue más sencillo reorientar la producción a otros usos y, muchos de ellos, se destinaron a la elaboración de piensos premedicados (M. Cuenca⁴¹³) o para antibióticos que serían suministrados a los animales con un fin terapéutico.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

⁴⁰⁷ Dr. D. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. En su comunicación personal el 30 de junio de 2015 afirma que en algún caso, en ganado vacuno, el uso de los cócteles se puede estar realizando siguiendo la siguiente pauta: tiouracilos desde el destete, seguido de un implante de trenbolona o nandrolona a los dos meses de edad, posteriormente clenbuterol y quince días antes del sacrificio dexametasona.

⁴⁰⁸ Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁴⁰⁹ Esta información corresponde a una opinión personal de un profesional veterinario clínico del centro de la península. D. Quintana y A. M. Tubío (Servicios Oficiales Veterinarios destinados en PIF) aseguran no detectar practicamente irregularidades a este respecto pero esta información no puede ser contrastada de modo fehaciente al poseer datos únicamente de una Comunidad Autónoma.

⁴¹⁰ Un peligro para la salud humana, el tiouracilo empleado en el engorde del ganado vacuno (1978). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, p 21.

⁴¹¹ Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional. Comunicación personal el 21 de abril de 2015.

Dña. Alba Segura López. Representante del Departamento Comercial de Empresa farmacéutica nacional especializada en piensos y aditivos medicamentos para la nutrición animal. Comunicación personal el 29 de abril de 2015.

⁴¹² D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

D. Luis Canalda Fornós. Profesional de empresa farmacéutica multinacional. Comunicación personal el 9 de abril de 2015.

⁴¹³ Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional. Comunicación personal el 21 de abril de 2015.

Como resultado de las encuestas realizadas a los diferentes profesionales implicados actualmente en España, se deduce lo siguiente:

- En nuestro país, prácticamente todos los sectores relacionados declaran que la prohibición de los promotores tradicionales ha sido una decisión acertada, y que obedece, más bien, a una medida de ámbito sanitario y para preservar la salud pública (informantes veterinarios Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Guadalajara, M. Arroyo, M. Cuenca; informante ganadero provincia de Toledo; informante ganadero provincia de La Coruña; A. de Juana, A. M. Tubío; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Teruel y algunas asociaciones ganaderas⁴¹⁴), aunque, también se obtenga de ello unos beneficios comerciales o, la UE, pueda perseguir también un fin proteccionista con dicha prohibición (L. Canalda; A. de Juana; P. Valera; informante ganadero provincia de Ciudad Real⁴¹⁵); afirmación que contrasta con opiniones rotundas de investigadores especializados en este sector que aseguran que se trató de una medida totalmente económica y de salvaguarda del mercado comunitario (J. C. Illera⁴¹⁶).

⁴¹⁴ Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.

D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional. Comunicación personal el 21 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Dr. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

Dña. Ana M^a Tubío Rodríguez. Inspectora de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña. Comunicación personal el 12 de agosto de 2015.

Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

D. Roberto Gallego Soria. Secretario Ejecutivo Asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de raza manchega (AGRAMA). Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS). Comunicación personal el 20 de julio de 2015.

⁴¹⁵ D. Luis Canalda Fornós. Profesional de empresa farmacéutica multinacional. Comunicación personal el 9 de abril de 2015.

Dr. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

Dr. Pablo Valera Sanz. Director técnico de la Agrupación de asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE). Comunicación personal el 30 de abril de 2015.

Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

⁴¹⁶ Dr. Juan Carlos Illera del Portal., Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

- En muchos sectores afectados de nuestro país se llega a considerar que la fuerte presión de los consumidores y sus demandas influyeron tanto en la aparición como en la suspensión en el uso de todos estos productos en nuestro territorio (V. Almansa; D. Quintana; informante veterinario provincia de Segovia; informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo⁴¹⁷). No obstante, de manera general, el sector pecuario afirma que, hoy, prefiere primar la sanidad a una producción artificial con sustancias químicas, que les puedan traer problemas (informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo; informante ganadero provincia de Cáceres; R. Gallego; ANPS; Asociación de vacuno selecto⁴¹⁸).
- En general, actualmente no se considera, ni se reconoce que exista un uso de promotores prohibidos (informante ganadero provincia de Toledo; informante ganadero provincia de La Coruña; informantes veterinarios Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Guadalajara; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Teruel⁴¹⁹), salvo excepciones (informante veterinario provincia de Segovia; A. Luque⁴²⁰), en determinadas

⁴¹⁷ D. Valentín Almansa Sahagún. Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997) Comunicación personal el 23 de enero de 2015.
D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra. Comunicación personal el 11 de agosto de 2015.
Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.
Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.
Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

⁴¹⁸ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.
Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.
Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.
D. Roberto Gallego Soria. Secretario Ejecutivo Asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de raza manchega (AGRAMA). Comunicación personal el 23 de junio de 2015.
Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS). Comunicación personal el 20 de julio de 2015.
Asociación de criadores de una raza de ganado vacuno selecto de carácter anónimo. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁴¹⁹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.
Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.
Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.
Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Teruel. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

⁴²⁰ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

circunstancias, regiones, especies y destinos o aptitudes, (por ejemplo en regiones sumamente ganaderas, en ganado vacuno destinado a la exportación o, en determinados animales a la entrada del cebo) (informante veterinario provincia de Segovia⁴²¹).

- De modo más bien extendido se tiene una buena percepción de las actividades relacionadas con el control de estas sustancias y existe bastante confianza en las medidas propuestas por los poderes públicos para preservar la seguridad alimentaria (M. González; D. Quintana; informante ganadero provincia de Ciudad Real⁴²²). Se llega a declarar abiertamente que se actúa correctamente al mantener la prohibición de los promotores en ganadería (informantes veterinarios Servicios Oficiales provincia de Guadalajara; A. M. Tubío; M. Arroyo; A. Segura⁴²³, Asociaciones ganaderas⁴²⁴), salvo excepciones que consideran que la UE debería mostrarse algo más permisiva (informante veterinario clínico provincia de Barcelona⁴²⁵) en relación a algunas sustancias, como hormonas naturales o antibióticos de uso exclusivo en veterinaria, para evitar fraudes, (M. Cuenca; informante veterinario provincia Segovia⁴²⁶).

D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla. Comunicación personal el 25 de abril de 2015.

⁴²¹ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁴²² Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería. La Coruña. Comunicación personal 18 de abril de 2015.

D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra. Comunicación personal el 11 de agosto de 2015.

Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

⁴²³ Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.

Dña. Ana M^a Tubío Rodríguez. Inspectora de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña. Comunicación personal el 12 de agosto de 2015.

D. Marcelino Arroyo Fuentes, Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

Dña. Alba Segura López. Representante del Departamento Comercial de Empresa farmacéutica nacional especializada en piensos y aditivos medicamentos para la nutrición animal. Comunicación personal el 29 de abril de 2015.

⁴²⁴ D. Roberto Gallego Soria. Secretario Ejecutivo Asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de raza manchega (AGRAMA). Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Dr. Pablo Valera Sanz. Director técnico de la Agrupación de asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE). Comunicación personal el 30 de abril de 2015.

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS). Comunicación personal el 20 de julio de 2015.

Asociación de criadores de una raza de ganado vacuno selecto de carácter anónimo. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁴²⁵ Informante veterinario clínico de vacuno de carácter anónimo provincia de Barcelona. Comunicación personal el 28 de julio de 2015.

⁴²⁶ Dña. Miriam Cuenca Nespral. Profesional de empresa farmacéutica nacional. Comunicación personal el 21 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

- En general se piensa que el mantenimiento de la prohibición favorece el mercado de carnes selectas o con sello de calidad y parte del sector productor aboga por una producción libre de estas sustancias (informante ganadero provincia de Cuenca; informante ganadero provincia de Toledo; informante ganadero provincia de La Coruña; ANPS; asociación de vacuno selecto⁴²⁷).

4.3 Análisis histórico de las diferentes categorías de promotores del crecimiento tradicionales:

Este apartado se ha decidido desvincular de los anteriores por la complejidad que exigía una redacción unificada. Aunque puede parecer reiterativo, se introduce para facilitar un estudio específico de los diferentes grupos de sustancias utilizadas tradicionalmente como promotores del crecimiento y con el fin de describir, de un modo individualizado, la evolución histórica de cada uno de ellos. De esta manera, nos centraremos en detallar, por categorías, la aparición de los diferentes promotores, su época de auge, presentación en el mercado y se hace hincapié en las causas y efectos consecuentes a su prohibición.

Antes del descubrimiento y uso de los promotores tradicionales, como se ha descrito en apartados anteriores, el sector pecuario probó suerte para mejorar sus producciones con multitud de sustancias naturales y algunos preparados sintéticos. La época de apogeo de los productos estimulantes se corresponde con las décadas de carencia alimentaria postbélica y en las que la intensificación ganadera era ya un hecho.

Dentro del grupo de sustancias, que consideramos promotores tradicionales, las hormonas (de Juana, A., 1960, p 25) se presentaron como el primer remedio que se venía buscando en producción animal desde el origen de la ganadería doméstica, aunque, como hemos visto, en nuestro país los antibióticos pueden ser considerados los primeros compuestos utilizados en la óera de los estimulantesö.

a) Hormonas Sexuales:

Los primeros estudios realizados en animales con derivados de naturaleza hormonal por sus propiedades anabolizantes datan de 1938 (Dodds, E. C., Fitzgerald, M. E. H., Lawson, W., 1937, p 772; Dodds, E. C., Golldberg, L., Lawson, W., Robinson, R., 1938, pp 247 y 248; Ortega Rodríguez, G., 1981, p 25).

Los primeros resultados se obtuvieron con distintas sustancias hormonales de naturaleza sexual que participaban activamente en el metabolismo del crecimiento y desarrollo

⁴²⁷ Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Cuenca. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS). Comunicación personal el 20 de julio de 2015.

Asociación de criadores de una raza de ganado vacuno selecto de carácter anónimo. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

puberal de un individuo pero, inicialmente tenían un precio prohibitivo⁴²⁸. Se empezaron a usar como anabolizantes en producción pecuaria prácticamente desde que se pudieron suministrar de modo aislado tras la Segunda Guerra Mundial; y su uso como estimulantes del engorde perduró durante casi toda la segunda mitad del siglo XX (Galbraith, H., 1981, pp 521 ó 540).

Muchos productos de este grupo que, inicialmente se usaban como complemento en técnicas reproductivas, pronto fueron catalogados como promotores durante las décadas de 1940 y 1950. Tuvieron una gran repercusión tanto las sustancias naturales como los productos sintéticos, siendo estos últimos los que se establecieron como el punto de partida en el uso de estas sustancias para estos fines.

En concreto, la aparición del dietilestilbestrol (DES) supuso prácticamente el comienzo del uso de cualquiera de los promotores del crecimiento tradicionales, ya que fue el primer compuesto sintético de fácil obtención, económicamente rentable para su uso en ganadería y que proporcionaba grandes resultados a bajas dosis (Dodds, E. C., *et al.*, 1937, p 772; Dodds E. C., *et al.*, 1938, p 247; Andrés Campos, F. J., 1981, p 26; Aschbacher, P. W., 1976, p 45).

Las primeras evidencias de uso en la década de los años cuarenta del pasado siglo nos sitúan en los sistemas de producción intensiva de pollo broiler y, se empezaron a suministrar mediante implantes cervicales en forma de tabletas (Andrés Campos, F. J., 1981, p 26). Estas primeras actuaciones fomentaron la aparición de temores o leyendas en la población durante las décadas siguientes como que no se debía dar a los niños ningún alimento que en su composición se hubiesen introducido cuellos de pollos por la posibilidad de que se ñafeminaranö (L. Corbalán; G. Silván⁴²⁹).

Su uso se generalizó a partir de 1943 cuando Lorenz estableció las bases de la aplicación de los implantes subcutáneos de estrógeno sintético dietilestilbestrol⁴³⁰ (Blass Rico, A. M., 1997, p 7; Rodríguez Rivas, C. A., 1980 pp 25, 30 y 31). Poco después pasó a administrarse por vía parenteral (Andrés Campos, F. J., 1981, p 26) al observarse que así mejoraban los efectos productivos del animal en grandes especies, como demuestran estudios de campo de la época (Clegg, M. T., Cole, H. H., 1954, p 108; Andrews, F. N., Beeson, W. M., Harper, C., 1949, pp 578 -582) y sobre todo, debido a que, en función de la especie tratada y la vía de administración se evidenciaban efectos muy diferentes sobre el crecimiento (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 25).

⁴²⁸ Castellá Bertrán, E., (1992). Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Modulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, p 1 Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

⁴²⁹ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal el 17 de marzo de 2015.

Dra. Gema Silván Granado, Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

⁴³⁰ Dietilestilbestrol (DES). Estrógeno sintético no esteroide descrito por primera vez en 1938 por Dodds en la revista Nature (nº 141 p 247). Utilizado durante décadas para el tratamiento de trastornos del ciclo menstrual y durante la gestación en terapéutica humana y como promotor del crecimiento en ganadería. La aparición de procesos neoplásicos en los años ochenta, asociados a su uso despertó la polémica en Estados Unidos que finalmente prohibió su uso (The Merk Index, 2001, p 550).

Su uso se relaciona con incrementos de hasta el 15% del peso vivo (Borregón Martínez, A., 1992, p 2) y un engorde acelerado⁴³¹, lo que se traduce en aumentos de hasta 20-30 kg por canal en un periodo normal de cebado (Sanz Pérez, B., 1998, p 255) y a un precio totalmente asequible ya que, a mediados de los años cincuenta resultaban incluso más baratos que otras sustancias y, por supuesto, que la castración.

La aparición de malformaciones en ganado ovino y porcino asociadas⁴³², supuestamente a un uso excesivo o abusivo (Borregón Martínez, A., 1992, p 1), restringió la utilización de este compuesto exclusivamente a aves y a bovino (Blass Rico, A. M., 1997, p 7)⁴³³.

Aparte del DES, a mediados del siglo XX también se empezó a dar uso (aunque en menor medida) al hexesterol y al dienestrol⁴³⁴ (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 26). Poco a poco aparecieron en el mercado algunos compuestos de carácter androgénico (Borregón Martínez, A., 1992, p 1) y todos los derivados metílicos (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 27-28; Andrés Campos, F. J., 1981, p 26), así como el acetato de melengestrol (Bloss, R. E., *et al.*, 1966, p 1048) y, cada vez con más frecuencia, otras combinaciones como el benzoato de estradiol + testosterona o el benzoato de estradiol + progesterona para su suministro en novillos y terneras respectivamente (Andrés Campos, F. J., 1981, p 26; van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, pp 83 - 86).

Durante la década de los años cincuenta y, siempre en explotaciones intensivas se dio uso al monopalmitato de estradiol, muy utilizado en pollo broiler en forma de implantes en individuos de más de cinco semanas de edad (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 27).

Durante estos años y la década de 1960, los estudios fueron incrementando los conocimientos sobre estas sustancias, observándose importantes diferencias por especies. Por ejemplo, en mamíferos el suministro de estrógenos (que fueron los más utilizados), producen un incremento del metabolismo proteico, con ganancias notables del peso vivo y mejorando el índice de conversión (Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 44). En las aves, el principal efecto detectado es un engorde debido al aumento de los depósitos grasos (Andrés Campos, F. J., 1981, p 28-29). Pero, en general provocan un estímulo del metabolismo proteico (Trenkle, A., 1983, p 67) un mayor depósito cálcico en el hueso y una mayor retención hídrica por captación de sodio (Andrés Campos, F. J., 1981, p 28).

Poco después de la aparición en el mercado de los estrógenos se empezaron a utilizar sustancias androgénicas, principalmente la testosterona⁴³⁵ (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 76) y otros derivados, como se muestra de un modo abierto en publicaciones

⁴³¹ Un ternero alcanza los 500 kg, 35 días antes de lo esperado (Torres Cancela, J., 1990, p 18).

⁴³² Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 1.

⁴³³ Estas referencias bibliográficas de finales del siglo XX se utilizan en este punto ya que, tras un pequeño resumen histórico del uso de esta sustancia, describen las causas que precipitaron las restricciones en su utilización dos décadas después de su descubrimiento para, posteriormente, en los años ochenta eliminarse por completo de la producción animal.

⁴³⁴ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 1.

⁴³⁵ ÍDEM. *Ibidem*.

especializadas de nuestro país⁴³⁶. Estas hormonas ejercen efectos anabolizantes directamente sobre la masa muscular, hipertrofiando las fibras por un incremento en la síntesis de miosina y proteínas miofibrilares sarcoplasmáticas (Rodríguez Sánchez, M., 2012, p 91). En general estas sustancias favorecen la síntesis proteica, el crecimiento óseo, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios (Andrés Campos, F. J., 1981) y estimulan notablemente el apetito del animal (Rodríguez Sánchez, M., 2012).

Otros compuestos esteroideos y no esteroideos como la trenbolona (Galbraith, H., 1982, p 276), la nadrolona y el zeranol⁴³⁷ (Olsen, R. F., Wangness, P. J., Martin, R. J., Gahsgan, J. H., 1977, p 1392; Brown, R. G., 1983, p 191) empezaron a usarse en forma de implantes en los años en que decaía el uso de las anteriores sustancias (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 76), es decir, los años setenta, productos que también mejoraban la eficiencia alimentaria y garantizaban un desarrollo muscular muy importante en los animales (Andrés Campos, F. J., 1981, p 27).

Poco a poco, durante la década de los años sesenta y setenta se empezaron a observar mejoras en los métodos de administración, el uso de los implantes derivó a técnicas más o menos sofisticadas, cuyo fin era facilitar la aplicación y uso de estos dispositivos. Ejemplos claros de ello fueron, la puesta en el mercado de ñimplantes removiblesö que permitían un ñontrol de los residuos en las carnes ö (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 102), la aparición de implantes de silicona impregnados con los agentes hormonales (Wagner, J. F., 1983, pp 132 y 133) o los agentes de ñliberación controladaö (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 102; Wagner, J. F., 1983, pp 132 y 133; Reid, J. F. S., 1983, pp 148 - 149).

El acontecimiento fortuito de la detección de un adenoma mamario en una chica de dieciséis años, cuya madre había sido tratada con DES durante la gestación desencadenó la alarma social en la década de los años ochenta (Borregón Martínez, A., 1992, p 2). La prensa especializada⁴³⁸ empezó a interesarse por este asunto y, consecuentemente, comenzaron a realizarse estudios de campo que, finalmente, corroboraron la relación entre la aparición y malignización de tumores de mama con el uso de esta sustancia.

Los titulares de empresa farmacéutica alegaron que este hecho se producía por el origen sintético del compuesto (Blass Rico, A. M., 1997, p 7) pero, el enorme impacto que supuso en salud pública, llevó a Estados Unidos a prohibirlo, e inmediatamente, la UE procedió del mismo modo (Borregón Martínez, A., 1992, p 2), a pesar de las importantes quejas de ganaderos y fabricantes.

⁴³⁶ Ferrer Falcón, L., (1967). Estimulantes hormonales en producción animal. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol III, junio, pp 44 ó 45.

⁴³⁷ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 2.

Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002). Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

⁴³⁸ Encuesta pública sobre el DES: Qué aprendimos de ella (1978). (Reproducida de Feedstuffs, 21st nov. 1977). *Progresos en Nutrición*. Núm 112/276 abril, mayo y junio 1978.

La prohibición de esta sustancia (DES) derivó en abusos por parte de los ganaderos en la utilización de productos hormonales naturales (Blass Rico, A. M., 1997, p 7) como el 17 -estradiol, la progesterona, otros compuestos derivados como la nandrolona, la trenbolona, el zeranol, o el acetato de melengestrol y combinaciones de estos productos incluso con zearalenona⁴³⁹ (Borregón Martínez, A., 1992, p 3), sustancias que, por sí solas, poseen efectos anabólicos muy destacables (Puyot, J. D., 1985 p 317; Trenkle, A., 1983, p 70).

La utilización de estos productos implicaba incrementos de peso en los animales de hasta un 25% más respecto al crecimiento normal⁴⁴⁰. Su uso autorizado se prolongó hasta finales de los años setenta (Galbraith, H., 1981, pp 521 ó 540), cuando empezaron a aparecer las primeras restricciones.

Muchos fueron los estudios que se realizaron durante los años 1970 y 1980 para determinar correctamente sus efectos⁴⁴¹ y/o corroborar la inocuidad de estas sustancias como promotores (Michel, G., 1983, p 55- 66; Trenkle, A., 1983, pp 67 ó 74; Lauderdale, J. W., 1983, pp 205 ó 224; Bouffault, J. C., Willemart, J. P., 1983, pp 161 ó 165; Hoffmann, B., 1983, pp 227 - 237).

Ello facilitó la publicación de normativa por la que, los primeros años se permitiría el uso de las sustancias naturales (para las que muchos estudios garantizaban su seguridad) (Rico, A. G., Burgat ó Sacaze, V., 1983, p 283; van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 107; Wagner, J. F., 1983, p 131) al contrario que las sustancias sintéticas para las que, inmediatamente se comprobó su toxicidad (Rubens, R., Vermeulen, A., 1983, pp 273). Poco después, los datos poco concluyentes e incluso relacionados con un cierto riesgo asociado a los compuestos naturales (Taylor, W., 1983, pp 292 y 294 - 301; Farber, T. M., Arcos, M., 1983, p 308; Richold, M., 1983, p 315) y la premisa de que debían ser utilizados solo bajo determinadas condiciones llevaron a la total prohibición comunitaria de todos estos productos para estos fines.

En nuestro país, el uso de algunas de estas sustancias promotoras quedó prohibido mediante normativa específica del Ministerio de Agricultura y de manera unificada se

⁴³⁹ Zearalenona. Micotoxina producida tras el metabolismo secundario de ciertas cepas toxicogénicas de las especies del género *Fusarium* (Anadón, A., Céspedes, A., Caballero, V., Martínez Larrañaga, M.R., Martínez, A., 2010, p 1) con propiedades estrogénicas. Químicamente se trata de una lactona ácido resorcílica de color blanco y estructura cristalina (Zinedine, A., Soriano, J. M., Moltó, J. C., y Mañes, J., 2007, p 2), soluble en álcalis acuosos y varios solventes orgánicos (Döll, S., Dänicke, S., 2011, p 133). Actualmente se trata como sustancia prohibida en alimentación animal y contaminante fúngico de los piensos con claros efectos cancerígenos.

⁴⁴⁰ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 2.

⁴⁴¹ Molina, M., (1984a). Estudio histológico de la corteza adrenal de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Insitituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera, Nº 20, pp 65-74.

Molina, M., (1984b). Estudio histológico de tiroides de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Insitituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera, Nº 20 pp 75-81.

plasmó en un Real Decreto de 1976 (hoy derogado)⁴⁴², hecho que, incluso, fue recogido por la prensa por el impacto mediático⁴⁴³ y el interés colectivo que empezaba a despertar la seguridad alimentaria. Las autoridades españolas alegaron, para justificar dicha prohibición, que el uso de estas sustancias producía importantes riesgos para la salud del ser humano tras el consumo de carnes contaminadas.

A pesar de ello, en España, algunos ganaderos se mostraban reticentes a usar sustancias no permitidas. Por tanto, aunque la prohibición del uso de hormonas trajo consigo un gran impacto en la producción pecuaria, los productores fueron optando por dar paso al uso de los - agonistas (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 11).

De modo paralelo, la CEE, a principios de la década de los años ochenta prohíbe el uso de estas sustancias en ganadería con la publicación de la Directiva 1981/602⁴⁴⁴, hecho que llevaría a España a adecuar su normativa y, como consecuencia, se fueron modificando las órdenes por la que se restringía el uso de las hormonas, permitiéndose, a partir de entonces, en nuestro país solo las de naturaleza estrogénica.

Así, ese mismo año, la publicación del Real Decreto 163/1981 establece la regulación en el uso de todos los productos zoonutricionales en producción animal. Hay que esperar hasta 1985 cuando, finalmente, el uso de estas sustancias quedó totalmente prohibido en Europa mediante la Directiva 1985/649, por la que se prohíbe el suministro de las hormonas sintéticas en todo el territorio comunitario (Álvarez Nogal, P. J., 1996, p 23-24).

A pesar de esta prohibición, en nuestro país, a finales de los años ochenta se continuaba suministrando al ganado determinados agentes hormonales (informante ganadero provincia de Toledo⁴⁴⁵), llegando a considerarse que en esta década, en España, aproximadamente el 80% de la cabaña ganadera vacuna había sido tratada con estos compuestos⁴⁴⁶. Dos ejemplos claros de ello fueron la comercialización de oxitocina en garrafas de varios litros para administración endovenosa en vacuno lechero, buscando un efecto de mejora de la práctica del ordeño pero enmascarándose un incremento en la tasa productiva láctea (L. Pérez- Ordoño⁴⁴⁷) y el uso de estas sustancias para finalizar frisonas de desvieje (informante ganadero provincia Toledo⁴⁴⁸).

⁴⁴² Real Decreto 3263/1976 (hoy derogado) por el que *se aprobaba la Reglamentación Técnico Sanitaria de mataderos, salas de despiece, centros de contratación, almacenamiento y distribución de carnes y despojos*.

⁴⁴³ Agrasar Celemin, C., (1980, 2 de octubre). El uso de hormonas para engorde del ganado está prohibido en España. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1980/10/02/sociedad/339289203_850215.html, el 24 de septiembre de 2014.

⁴⁴⁴ Directiva 1981/602/CEE, *referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático*.

⁴⁴⁵ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

⁴⁴⁶ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 18.

⁴⁴⁷ D. Luis Ignacio Pérez- Ordoño García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios el cual inició su actividad profesional como

Actualmente en España, como en el resto de la UE, el uso de toda sustancia hormonal promotora, sigue estando prohibida en ganadería (Real Decreto 2178/2004, modificado en parte de su articulado por el Real Decreto 562/2009⁴⁴⁹); normativas por las que, incluso, no está permitida, ni siquiera la puesta en el mercado de productos como el 17- β -estradiol para animales de carne. Aún así, en muchos países extracomunitarios continúan utilizándose como promotores bajo prescripción veterinaria, en forma de implantes subcutáneos. En estos países, aún se consideran excelentes sustancias con efecto estimulante del engorde y valoran que el beneficio obtenido es mayor que las repercusiones derivadas de un posible uso fraudulento si se llegasen a prohibir, siendo éste uno de los argumentos que todavía continúan reclamando algunos ganaderos y veterinarios, la igualdad normativa en todos los países en relación al uso de estas sustancias (informante veterinario provincia de Segovia⁴⁵⁰).

Como ya se ha visto, la posibilidad de que las dosis vehiculadas por las carnes de animales tratados no impliquen peligro, lleva a estos terceros países como USA y Australia, a alegar que la UE únicamente persigue razones comerciales tras la prohibición y que utilizó este pretexto para establecer trabas al comercio (Díaz Peralta, P., 2004, pp 117 y 120-122) mostrándose de un modo excesivamente proteccionista (Valle González M. *et al.*, n.d, p 69). Esta afirmación aparece citada de modo reiterado en publicaciones de investigadores especializados y reconocidos en esta materia de nuestro país como es el caso de las investigaciones realizadas por el Dr. D. Mariano Illera en el periodo de 1987 a 1991 en las que presenta estudios en los que afirma con rotundidad que las prohibiciones de la UE respondían más a motivos políticos y económicos que a razones científicas (Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 50). No obstante, la polémica sigue abierta, ya que otros muchos sectores afectados defienden o consideran la gestión europea acertada de cara a una protección eficaz de la salud pública (A. de Juana; veterinario clínico provincia de Lugo; informante ganadero provincia de Toledo; C. Nombela⁴⁵¹).

Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta. Comunicación personal 30 de octubre de 2014.

⁴⁴⁸ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

⁴⁴⁹ Real Decreto 2178/2004, *por el que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta-agonistas de uso en la cría de ganado.*

Real Decreto 562/2009, *por el que se modifica el Real Decreto 2178/2004, de 12 de noviembre, por el que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta-agonistas de uso en la cría de ganado.*

⁴⁵⁰ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁴⁵¹ Dr. Amalio de Juana Sardón. Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Lugo. Comunicación personal el 17 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó

El argumento principal de Estados Unidos, planteado también por algunas asociaciones y representantes de ganaderos y multinacionales farmacéuticas, que se lucraron durante años de unas ventas desmesuradas, continúa siendo totalmente contrario a los principios e intereses perseguidos por la UE. A pesar de la prohibición, algunos de estos grupos siguen defendiendo que:

- Aunque existe controversia en los estudios que pretendían demostrar la ausencia de riesgo oncogénico de estos productos (Borregón Martínez, A. 1992, p 8), cuando vienen vehiculados por las carnes, no se ha conseguido demostrar de modo fehaciente su carácter nocivo.
- Las sustancias hormonales utilizadas en promoción también son producidas naturalmente por el organismo, y están presentes en los propios consumidores, (Foxcroft, G. R., Cameron, D. M., Bonffault, J. C., 1983, pp 365- 370; Parekh, C. K., Coulston, F., 1983, pp 371 ó 375). A dosis adecuadas parece que no pueden tener repercusiones en las personas. La cantidad de residuo que puede vehicularse por carnes de consumo procedentes de animales tratados con implantes subcutáneos (van der Wal, P., Berende, P. L. M., 1983, p 102; Wagner, J. F., 1983, pp 132 y 133; Reid, J. F. S., 1983, pp 148 - 149) es mucho menor que los niveles fisiológicos que un animal puede generar⁴⁵².

A pesar de ello, existen autores que siguen considerando la idea de que esta prohibición acabará por eliminarse de las exigencias comunitarias al haberse llegado parcialmente a un acuerdo (*Memorandum de entendimiento*).

Otras sustancias de naturaleza hormonal:

El uso de diferentes compuestos estrogénicos en animales de cebo durante los años cincuenta, en los que se observaban importantes incrementos de peso asociados a un aumento en la secreción de otros compuestos endocrinos fisiológicos (Prior, R.L., Smith, S. B., 1982, pp 2545 ó 2549; Ortega Rodríguez, G., 1981, p11), llevó a pensar que el uso de otras hormonas podría llegar a producir los efectos anabolizantes esperados. Dos de estos productos son la insulina y la hormona del crecimiento.

La evolución en el conocimiento de la fisiología del crecimiento, el desarrollo de la industria farmacéutica, acompañada de un sector primario de producción que empezaba a ser altamente eficiente y que demandaba cada vez más y mejores sustancias promotoras, permitieron la salida al mercado de otros muchos productos hormonales destinados al ganado de cebo en 1960 (Rumsey, T. S., Elsasser, T. H., Kahl, S., 1996, p 2881). Productos, que en su mayoría, se aplicaban como implantes subcutáneos⁴⁵³, como son los

2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Durante los años noventa participó como representante español del Comité Científico de Alimentación Humana en Bruselas. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

⁴⁵² Esta afirmación es correcta pero, no garantiza ni demuestra totalmente la inocuidad de estas sustancias (Borregón Martínez, A., 1992, p 8), por ello se siguen catalogando como cancerígenas y, de esta manera, la UE continua manteniendo la prohibición.

⁴⁵³ Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002). Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de:

derivados de la hormona del crecimiento, de la insulina y algunos factores del crecimiento.

La prohibición de las hormonas sexuales desató la polémica también sobre los otros preparados de naturaleza hormonal utilizados para los mismos fines. Así las somatotropinas se sometieron a evaluación y los primeros informes favorables de inocuidad en relación a los residuos en carnes y leche (Borregón Martínez, A., 1992, p 14) permitieron que se utilizase durante un periodo de tiempo más prolongado que otros compuestos (Collier, R. J., Bauman, D. E., 2014, p 1800).

El caso de la somatotropina bovina resulta muy llamativo, ya que constituye un ejemplo claro de un agente, que incluso en Estados Unidos, ha suscitado una fuerte polémica, causada por el uso prolongado del producto recombinante en ganaderías lácteas (Collier, R. J., Bauman, D. E., 2014, p 1800; Doué, M., Dervilly-Pinel, G., Cesbron, N., Stefani, A., Moro, L., Biancotto, G., Le Bizec, B., 2015, p 26). Este hecho no solo desestabilizó los niveles productivos del país obligando al gobierno a comprar los excedentes, sino que la aparición de estudios que la catalogan como factor de riesgo en el desarrollo de determinados procesos oncogénicos llevó la crisis a la calle. Su uso está ligado a fuertes intereses económicos de la empresa productora de la hormona, pero las continuas denuncias por parte de agrupaciones ecologistas y de asociaciones de consumidores consiguieron un etiquetado identificativo en algunos estados (Kingsnorth, P., n.d., pp 1 ó 6)⁴⁵⁴. El problema sigue latente, ya que la FDA y determinados grupos científicos continúan considerándola un excelente y seguro anabolizante para utilizar en ganado productor de leche (Beermann, D. H., Dunshea, F. R., 2005, pp 1, 6-8).

En Europa, la situación es totalmente distinta, todos los compuestos de naturaleza hormonal con efectos estimulantes del crecimiento se prohibieron con fines zootécnicos de forma progresiva, mientras que, se han continuado utilizando de forma masiva en Estados Unidos, Sudamérica, Nueva Zelanda y otros terceros países tras la prohibición europea (Directiva 1996/22). Los países extracomunitarios vieron como, paulatinamente, se cerraba una importante vía de exportación, debido a que la UE continuó blindando su mercado cárnico. De esta manera, a finales del siglo XX la UE solo permitía la introducción de productos de origen animal incluidos en listas provisionales y sometidos a exhaustivos controles que garantizaban un nivel equivalente al suyo en cuanto a la obtención de los alimentos y cría de los animales considerando unos estándares similares a los que exigía a sus propios Estados Miembros.

Actualmente, Estados Unidos continúa usando sustancias hormonales como agentes promotores porque sigue defendiendo la inocuidad de estos (Rumsey, T. S., Elsasser, T. H., Kahl, S., 1996, p 2883) y, la escasa o ñnula posibilidad de perjuicios para las personas que consuman los productos procedentes de animales tratados. Pero a finales de los años noventa llegó incluso a plantearse la posibilidad de prohibirlos para facilitar sus intercambios comerciales. Este hecho no ha llegado a producirse y muchos países extracomunitarios como México, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Sudáfrica no solo

http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

⁴⁵⁴ Opiniones extraídas del artículo ñLos archivos de Monsanto. Hormonas de crecimiento bovinoñ de Paul Kingsnorth para la revista ñThe ecologistñ.

continúan utilizando estas sustancias⁴⁵⁵ sino que mantienen abiertas investigaciones en este campo y, en algún caso, aprueban nuevas sustancias anabolizantes (Ducket, S. K., Pratt, S. L., 2014, p 3; Dayton, W. R., White, M. E., 2014, p 30) como es el caso de algunos nuevos productos autorizados hace aproximadamente una década (Beermann, D. H., Dunshea, F. R., 2005, p 3).

El uso de estas sustancias en Estados Unidos derivó en la adecuación de su normativa a estas circunstancias, en muchos casos, también fuertemente influenciada por la presión social, mediática y de los consumidores en general. Ello se ve reflejado en el etiquetado de las carnes, que debe indicar si el animal ha sido tratado o no con agentes hormonales y de que tipo, ya que, en Estados Unidos existe la política de que el consumidor es el responsable de la elección de los productos que consume y debe poseer toda la información y trazabilidad del producto alimentario para tener capacidad de decisión.

Cabe destacar, no obstante, que en Europa, algunos tratamientos de carácter reproductivo constituyen una excepción a la prohibición general en el uso de medicamentos hormonales que tienen una acción estrogénica, androgénica o progestágena (Reig Riera, M. M., 2010, p 39). Por ello, excepcionalmente, solo para estos fines concretos y nunca con destino el sacrificio para consumo humano, la UE permite el uso de estas sustancias bajo control, responsabilidad y supervisión del veterinario.

Mientras, la prohibición de estas sustancias para ser utilizadas con fines estimulantes del crecimiento en la UE parece un hecho inamovible, a pesar del *Memorandum de Entendimiento* y de que, ciertos sectores científicos se mantienen firmes en la inexistencia de efectos indeseables para el consumidor (siempre que el suministro de estos productos se realice de modo supervisado y controlado por el veterinario). El uso en países extracomunitarios, ya sea mediante implantes, en combinación con dietas adecuadas (Rumsey, T. S., Elsasser, T. H., Kahl, S., 1996, p 2880 -2881) y de manera habitual y extendida (Ducket, S. K., Pratt, S. L., 2014, p 3; Dayton, W. R., White, M. E., 2014, p 30) no parece preocupar a sus gobiernos, de manera que no se prevén grandes modificaciones en las pautas de suministro en un futuro cercano.

b) Agentes tireostáticos:

Desde principios del siglo XX es sabido que ciertos vegetales, como las coles, poseen propiedades tireostáticas (Albertini, A., 1956, pp 268-269; Andrés Campos, F. J., 1981, p 15). Por ello, el descubrimiento de los antitiroideos sintéticos por Kennedy en 1942 (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 15) y, en concreto, la identificación de los tiouracilos permitió que su uso se popularizase a partir de 1946 (Brabander, H. F., Verbeke, R.,

⁴⁵⁵ Listado de sustancias hormonales que se han detectado en mayor proporción como promotores en las últimas décadas en Estados Unidos (Díaz Peralta, P., 2004, p 90; Craigmill, A.L, Sundlof, S.F., Riviere, J.E., 2000): prednisona, prednisolona, acetato de prednisolona, prednisolona sodiosuccinato, prednisolona succinato, metilprednisolona, acetato de metilprednisolona, metilprednisolona hemisuccinato, metilprednisolona sodiosuccinato, cloprostenol, tiabendazol, dexametasona, 21-isonicotinato de dexametasona, alcohol de dexametasona, fosfato sódico de dexametasona, tributil acetato de dexametasona, trimetil acetato de dexametasona, cortisol, estrona, estradiol, 17 - estradiol, benzoato de 17 - estradiol, 3-benzoato de 17 - estradiol, cipionato de 17 - estradiol, acetato de melengestrol, zearalenona, zeranol, fenprostaleno, progesterona, medroxiprogesterona, testosterona, enantato de testosterona, trenbolona, acetato de trenbolona, acetato de trenbolona conjugado con metabolitos de trenbolona, triamcinolona, nandrolona, derivados de la testosterona.

1975, pp 141 y 142). Este descubrimiento revolucionó la alimentación ganadera ya que se trataba de sustancias que poseían claros efectos promotores (Alfranca, I., 1971 pp 6 ó 14) y, al contrario que los productos de naturaleza hormonal, que hasta entonces copaban el mercado (década de los años cuarenta), éstos se suministraban, fácilmente por vía oral y al final del periodo de cebo, lo que incrementaba su rentabilidad y les confería la denominación de finalizadores o *õpolvos de los cuarenta días*⁴⁵⁶.

Por ello, poco después del inicio en el uso del DES, los antitiroideos sintéticos se expandieron en el mercado de la producción aviar y de terneros (Puyot, J. D., 1985, p 317; Blass, A. M., 1997, p 8; Brabander, H. F., Verbeke, R., 1975, pp 141 y 142), y el uso de estas sustancias comenzó a ser una práctica habitual en explotaciones intensivas (Blass Rico, A. M., 1997, p 8).

Entre los agentes antitiroideos más utilizados en la década de los años cincuenta se encuentran:

- Los percloratos, los tiocianatos y glucosinolatos (presentes de forma natural en algunos pastos) (Andrés Campos, F. J., 1981, p 16).
- Las sulfamidas⁴⁵⁷ que, a pesar de ser sustancias antimicrobianas y poder catalogarse dentro del grupo de los antibióticos, impiden la absorción del aminoácido tirosina, imprescindible para la síntesis hormonal y por tanto, ejercen un efecto bociógeno muy potente.
- Los tiouracilos, sustancias sintéticas que impiden la transformación orgánica del yodo iónico a yodo molecular, efecto necesario para la síntesis de las hormonas tiroideas⁴⁵⁸ (Alfranca, I., 1971, pp 6 ó 14). Dentro de este grupo se catalogan algunos de los productos más comercializados en nuestro país, el metil tiouracilo y el propiltiouracilo (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 215).

Existen estudios y evidencias del uso de tireostáticos en muchas especies ganaderas (Andrés Campos, F. J., 1981, p 20 ó 24; Recio Visado, M. P., 1985, p 38) como en:

- Bovino, fundamentalmente desde 1950 hasta 1956, ya que su utilización implicaba ganancias de peso en vacuno de carne de 2,7 kg/día lo que se traducía en aproximadamente 20 kg de peso extra por cada canal⁴⁵⁹. Uno de los primeros agentes bociógenos utilizados en el engorde, de esta especie fue el Tapazole (1metil, 2 mercaptoimidazol) (Beeson, N. M., 1960, p 39).
- Ovino y porcino, desde 1949 hasta 1970.

⁴⁵⁶ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 17.

⁴⁵⁷ Para mayor información acerca del impacto de estas sustancias en nuestro país consultar: Declive y auge de las sulfamidas en avicultura (1968). *Selecciones avícolas*. Vol. X, nº 5, mayo, pp 422- 440.

⁴⁵⁸ Illera, M., (1980). Finalizadores de cebo, mecanismos de acción y su problemática. Conferencia en la academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *Nuestra cabaña*, Diciembre, p 82.

⁴⁵⁹ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 18.

- Y, aves de carne (pollo broiler y pavos) durante la misma época que en porcino, aunque en avicultura se prolongó más en el tiempo⁴⁶⁰.

Posteriormente, a partir de 1971 se empiezan a detectar, asociados a la utilización de tiouracilos ciertos efectos negativos principalmente en ganado vacuno⁴⁶¹ y aviar (Melgar Arnaíz, F., 1973, Finci, A., *et al.*, 1970, pp 5 y 6) con la aparición de un síndrome de hipotiroidismo (Recio Visado, M. P., 1985, p 190) y alteraciones en animales gestantes (Finzi, A., 1974, pp 252 y 253). Pero, para rebatirlo aparecieron estudios que descartaban efectos perjudiciales para el hombre, al ser sustancias que se suministraban al animal durante un periodo muy corto de tiempo (las semanas previas al sacrificio).

La administración de estos productos supone un importante fraude para el consumidor⁴⁶² al incrementar el peso de las carnes en un 6 -10 % respecto a su peso normal, únicamente por retención hídrica (Euskadi 1996, p 105, Borregón Martínez, A., 1992, p 3) y por hipomotilidad digestiva, que se traduce en un mayor contenido gastrointestinal acumulado en el momento de su envío al matadero (Recio Visado, M. P., 1985, p 188).

En España se utilizaron en explotaciones dedicadas exclusivamente a cebar añejos durante los años setenta, o incluso, a principios de los ochenta (se estima un uso en el 75% de estas ganaderías)⁴⁶³.

El uso constante de estos promotores al añadirse fácilmente a las dietas (Finci A, *et al.*, 1970, pp 5 y 6), derivó en su prohibición en nuestro país en 1977 por Real Decreto (hoy derogado) y, en toda la Comunidad Europea cuatro años más tarde (Directiva 1981/602). Posteriormente el RD 1423/1987⁴⁶⁴ y el RD 1262/1989⁴⁶⁵ refrendaron la postura comunitaria pero, a pesar de ello, en España, su uso de forma fraudulenta se prolongó en el tiempo durante la década de los años ochenta⁴⁶⁶ (Andrés Campos, F. J., 1981, p 15). Probablemente la presión ejercida por los consumidores, que detectaban carnes de inferior

⁴⁶⁰ En avicultura el uso de los agentes antitiroideos fue abundante por las características de este tipo de ganado y los productos disponibles. Los más utilizados fueron las sulfamidas que ejercían efectos antimicrobianos, coccidistáticos y bociógenos. Declive y auge de las sulfamidas en avicultura *Op. cit.*, pp 422- 440.

⁴⁶¹ Un peligro para la salud humana, el tiouracilo empleado en el engorde del ganado vacuno (1978). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, p 21.

⁴⁶² J. P., (1980). Los anabolizantes, tema polémico ¿Son o no realmente perjudiciales para el ser humano? XVIII Asamblea de la SINA. Los sitios de Girona, p 4. Publicación en prensa de divulgación en la que se expresan las opiniones de varios científicos experimentados en alimentación y metabolismo animal. En este caso la opinión de que el uso de estas sustancias constituye un fraude pertenece al Prof. Dr. D. Mariano Illera.

⁴⁶³ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 17.

⁴⁶⁴ Real Decreto 1423/1987, *por el que se dan normas sobre sustancias de acción hormonal y tireostática de Uso en los animales*. Actualmente derogado.

⁴⁶⁵ Real Decreto 1262/1989, *por el que se aprueba el Plan Nacional de investigación de residuos en los animales y las carnes frescas*.

⁴⁶⁶ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 4.

calidad organoléptica (G. Silván⁴⁶⁷) y su fácil detección en el matadero⁴⁶⁸ (Imagen 8) (Borregón Martínez, A., 1992, p 4), llevó a los ganaderos a desistir en su uso y a sustituir estas sustancias por otras más difíciles de hallar.



Imagen 8.- Imagen comparativa de dos canales de vacuno, en la que se observa la hipertrofia muscular que presenta el animal tratado con tiouracilos en la fotografía de la derecha. Imágenes cortesía del autor, D. Gregorio Ortega Rodríguez y extraídas de su trabajo *¿Biofuncionalidad de los tiouracilos en el ganado vacuno?* (pp 95 y 96).

c) -agonistas:

Se trata del conjunto de sustancias con efecto promotor más polémico, pero también uno de los más utilizados históricamente debido a los buenos resultados asociados a sus efectos estimulantes del crecimiento (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 11 y 14). Para ello deben ser suministrados a dosis 5-10 veces superiores a las recomendadas para ejercer efectos terapéuticos (Silván, G., 2006).

Su utilización se popularizó durante los años sesenta, siendo los últimos productos del grupo de los promotores tradicionales que se descubrieron y, por tanto, los últimos que se incorporaron al mercado para ser suministrados con este fin (Sanz Pérez, B., 1998, p 258), permitiendo que los ganaderos obtuviesen importantes rendimientos (Duckett, S. K., Pratt, S. L., 2014, p 3) en periodos de tiempo muy reducidos (Williams P. E., *et al.*, 1987, p 417 ó 428; Claeys, M. C., *et al.*, 1989, p 2245).

⁴⁶⁷ Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

⁴⁶⁸ A veces, un simple estudio macroscópico de una glándula tiroides hipertrofiada y su peso comparativo en el matadero era más que suficiente para evidenciar el posible uso de estos productos en el ganado.

Los β -agonistas (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 11) o agentes de reparto⁴⁶⁹, son sustancias que comenzaron a estudiarse a finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, y de dos décadas después datan los resultados más representativos de su uso como promotores (Heitzman, R. J., 1976, p 89; Baker, P. K., Dalrympe, R. H., Ingle, D. L., Ricks, C. A., 1984, pp 1256- 1261; Hanrahan, J. P., 1986, pp 1256-138; Fiems, L. O., 1987, pp 273-290, Lafontan, M., Berlan, M., Prudhon, M., 1988, pp 61-84; Blass Rico, A. M., 1997, p 9).

Tras describir que estas sustancias farmacológicas poseían efectos sobre el crecimiento, poco a poco fueron implantándose en ganadería intensiva de carne de nuestro país. Uno de los más usados fue el clenbuterol (tal vez el más popular)⁴⁷⁰ (MacLennan, P. A., Edward, R. H., 1989, pp 573 ó 579) que, de forma aislada o en combinación con otros preparados garantizaban notables mejoras del índice de conversión, aumentos en el depósito de proteína y por tanto, una proporción mayor de carne magra (Baker, P. K. *et al.*, 1984, pp 1257- 1259, Lafontan, M., *et al.*, 1988, pp 61 -84; Blass Rico, A. M., 1997, p 9) de aproximadamente el 15%, acompañada de una disminución en las reservas de grasa del 18% (Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., 1990, p 70 y 74; Silván, G., 2006; Duckett, S. K., Pratt, S. L., 2014, p 3), obteniéndose los mejores resultados cuando eran suministrados entre los 28 y 42 días antes del sacrificio (CAST, 2005, p 4).

También ganaron importancia otros compuestos como el cimaterol, el salbutamol o el zilpaterol (Pleadin, J., *et al.*, 2012 p 80; Beermann, D. H., Dunshea, F. R., 2005, pp 4 - 5) que se empezaron a usar en los años setenta. Todos los derivados de los primeros β -agonistas se obtuvieron fácilmente en el laboratorio por pequeñas modificaciones en los radicales 3, 4 y 5 del anillo aromático (Sanz Pérez, B., 1998, p 258) (Figura 1); creándose así los derivados G4, G5, G6, G8, D5 y D9, que no varían sustancialmente en estructura ni en efectos promotores con respecto a la sustancia original⁴⁷¹. La aparición progresiva de estos compuestos resultó tener gran relevancia tras la prohibición del clenbuterol ya que, dan lugar a sustancias con efectos promotores similares a la sustancia matriz, pero son indetectables en el laboratorio por los métodos legalmente autorizados (Granja, R. H., Montes, A. M., Cannavan, A., González Salerno, A., 2008, p 1475; Courtheyn, D., Le Bizec, B., Brambilla, G., De Brabander, H. F., Cobbaert, E., Van de Wiele, M., Vercammen, K., de Wasch, K., 2002, p 80).

Su prohibición en producción ganadera no data de los años ochenta como otros promotores. Esto es debido a que se incorporaron más tarde al mercado para ser utilizados como promotores. Por ello, el Real Decreto 1262/1989⁴⁷² los catalogó únicamente como

⁴⁶⁹ β -agonistas, agentes de reparto o repartidores de energía, del inglés *õrepartitioning agents*, sustancias que actúan de modo específico sobre los receptores adrenérgicos (MacLennan, P.A., Edward R.H., 1989, p 578) derivando los nutrientes y energía ingresados por la dieta y los procedentes de la lipólisis hacia síntesis de materia proteica (Blass Rico, A. M., 1997, p 9; Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 135).

⁴⁷⁰ Illera, M., (1993) Clenbuterol. Información veterinaria. 131, pp 25 ó 26.

⁴⁷¹ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2011). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos I: Modificadores metabólicos y modificadores inmunológicos. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española. Abril (04), p 20.

⁴⁷² Real Decreto 1262/1989, *por el que se aprueba el Plan Nacional de Investigación de Residuos en los Animales y las Carnes Frescas*.

medicamentos veterinarios y su uso como sustancias autorizadas se prolongó más en el tiempo. Esta situación se modificó posteriormente con la implantación de la legislación europea, la Directiva 1996/22 y la Directiva 1996/23 y, a partir de entonces pasaron a considerarse sustancias no permitidas. Actualmente en nuestro país la prohibición se encuentra regulada por el Real Decreto 2178/2004⁴⁷³, normativa por la que no se permite utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático ni sustancias beta-agonistas en la cría de ganado.

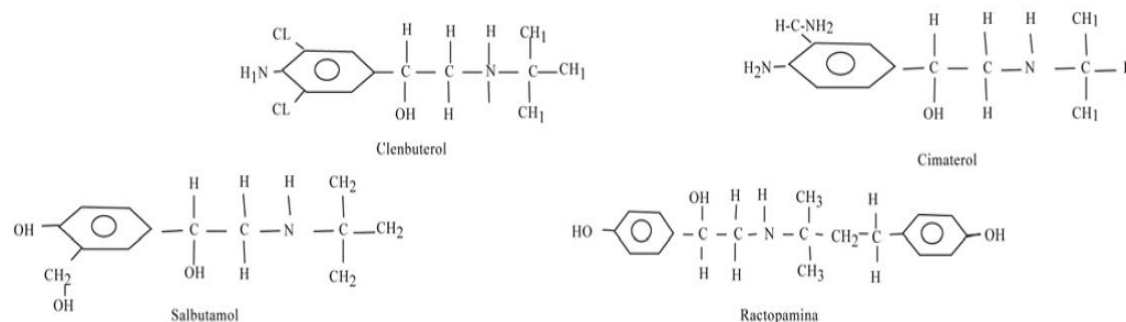


Figura 1.- Estructura química de cuatro compuestos β -agonistas ampliamente utilizados como promotores del crecimiento. Fragmento de imagen extraída de: Domínguez-Vara *et al.*, 2009, p 279.

Como ya se ha indicado, esta medida también fue adoptada de manera consecuente a los casos de intoxicación por consumo de vísceras contaminadas, con residuos de β -agonistas y sus metabolitos en carne y órganos comestibles (Bilbao, G. J., *et al.*, 1997, pp 92 ó 95; Salleras M, *et al.*, 1995, pp 338 ó 342). El consumo de carnes con estos residuos provoca graves efectos secundarios en los individuos afectados (Silván G, 2006; López Díaz C. A., 2011, p1) como temblores, taquicardia, palpitaciones, cefaleas y mialgias⁴⁷⁴ (Domínguez-Vara, I. A., *et al.*, 2009, p 281) con una duración aproximada de cuarenta horas (Euskadi, 1996, p118).

Los casos se produjeron fundamentalmente en España e Italia (Salleras, M., *et al.*, 1995, pp 338 ó 342, Brambilla, G., *et al.*, 2000 pp 47 ó 53; Sporano, V., *et al.*, 1998 141-143) y estuvieron asociados al consumo de hígados de animales tratados, en los que se detectó una elevadísima concentración del promotor, ya que es el órgano de detoxicación y donde se acantona el β -agonista (Pleadin, J., *et al.*, 2012 pp 83 y 84). Estos problemas supusieron un fuerte impacto en salud pública (Martínez-Navarro, J. F., 1990, p 1311) y trajeron consigo repercusiones sociales y económicas (Martínez Mateos, M. M., 1998, p 2).

A pesar de ello, ciertos sectores científicos se mostraron muy reticentes a su prohibición debido a las grandes ventajas productivas asociadas a su uso. En los años ochenta, solo se había descrito la toxicidad aguda y no existían datos epidemiológicos concluyentes que

⁴⁷³ Real Decreto 2178/2004, por el que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta-agonistas de uso en la cría de ganado.

⁴⁷⁴ Cano Abad, M. F., (n.d.). Fármacos de uso veterinario. Obtenido de: http://www.google.es/url?url=http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/ToxAlim/ToxAlim_L18d.pdf, el 17 de septiembre de 2014.

relacionasen estas sustancias con las intoxicaciones en personas, sino datos de retención masiva en animales por tratamientos prolongados (Abraham, G., Gottschalk, J., Ungemach, F. R., 2004, pp 197 ó 204; Badino, P., Odore, R., Re, G., 2005 pp 165-174; Odore, R., Badino, P., Pagliasso, S., Nebbia, C., Cuniberti, B., Barbero, R., Re, G., 2006, pp 91-97).

Durante la época en la que se detectaban los primeros casos de intoxicación, aparecieron los estudios comprobados por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JEFCA), que, a su vez, relacionaban el clenbuterol, el cimaterol y el salbutamol con efectos teratógenos o embriotóxicos y, la ractopamina más con una acción carcinogénica (Borregón Martínez, A., 1992, p 14).

Hoy se catalogan dentro del grupo de sustancias prohibidas en ganadería, salvo para los usos establecidos legalmente (problemas respiratorios y terapéutica tocolítica) (Kearns, C. F., McKeever, K. H., 2009, p 385) y, por tanto, se incluyen dentro de los programas de control y vigilancia en mataderos y explotaciones (Programa Nacional de Investigación de Residuos).

Mientras tanto, en determinados países no comunitarios, su uso continúa estando permitido (al igual que otros grupos de promotores) y es una práctica frecuente y generalizada en las explotaciones de máxima producción, tanto cárnica como láctea. Los productos más frecuentes son el zilpaterol, aún utilizado en México y Sudáfrica o la ractopamina en Estados Unidos, donde se administra para el engorde de lechones como práctica habitual⁴⁷⁵ (Rainer, W. S., 2010, p 355; Mitchell, G. A., Dunnavan, G., 1998, pp 208-211).

Esta situación de divergencia en el planteamiento productivo, como ya se ha descrito, trajo consigo importantes problemas de comercio exterior, ya que la UE a pesar del *Memorándum de Entendimiento*, todavía hoy se muestra sumamente restrictiva en las importaciones y exige sus mismas condiciones de producción para los alimentos introducidos y que vayan a comercializarse en todo su territorio. La UE mantiene vigente un riguroso planteamiento de importación ó exportación para determinados productos agropecuarios que se ha ido implantando progresivamente en toda la Comunidad y que se encuentra descrito dentro de las diferentes Organizaciones Comunes de Mercados (OCMs)⁴⁷⁶.

⁴⁷⁵ Estévez Reboredo, R.M. Cutuli de Simón M.T. (2011). *Op. cit.*, p 21.

⁴⁷⁶ Organizaciones Comunes de Mercados (OCMs): Las organizaciones comunes de mercados (OCMs) se crearon a partir de 1962 en el marco de la PAC. Las OCMs cubren aproximadamente el 90% de la producción agrícola de la UE. Regulan la producción y la comercialización de los productos o grupos de productos (cereales, frutas y legumbres, carne porcina, huevos, vino, etc.) para garantizar unos ingresos estables a los agricultores y un abastecimiento continuo de los consumidores europeos. Las OCMs constituyen los principales instrumentos del mercado agrícola común en la medida en que eliminan los obstáculos de los intercambios intracomunitarios de productos agrícolas y mantienen una barrera arancelaria común respecto de terceros países.

Para desempeñar su papel, las OCM cuentan con varios mecanismos.

1. La intervención en los mercados (recompra de los excedentes de producción, ayudas al almacenamiento, fijación del precio que enmarca el mercado);
2. Los pagos directos a los agricultores;
3. La limitación de la producción;

En el caso concreto de nuestro país se observó un uso abusivo de estas sustancias durante la década de 1980 (informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Valencia⁴⁷⁷), en un sistema que se retroalimentaba por las importantes ganancias que obtenían los productores y por la creciente demanda de la sociedad española de carnes más jóvenes y magras (Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., 1990, p 70; informante veterinario provincia de Segovia⁴⁷⁸)

Los ganaderos reconocen haber utilizado sobre todo clenbuterol en la época de máximo apogeo de esta sustancia (informante ganadero provincia de Toledo; informante ganadero provincia de La Coruña⁴⁷⁹) con el fin de poder dar salida a sus carnes, ya que, según confiesan, en determinados mataderos no admitían animales no tratados al no comercializarse de igual modo las carnes tratadas que las procedentes de los animales a los que no se les había administrado ningún suplemento. Los mismos ganaderos atestiguan que, en los años ochenta y noventa, los propios veterinarios los recomendaban (informante ganadero provincia de Albacete; J. C. Illera⁴⁸⁰), los tratantes les facilitaban en òbolsitas ò los òpolvos ò que debían administrar al ganado 15 días antes del sacrificio (informante ganadero provincia de Toledo; C. López⁴⁸¹) o que, incluso, algunos

4. Medidas comerciales (derechos de aduana, contingentes arancelarios, restituciones por exportación).

Tras la reforma de la PAC de 2003, la mayoría de las OCM están sujetas al sistema de pago único por explotación. En 2007, en el marco del proceso de simplificación de la PAC, se puso en marcha una organización común del mercado único que cubría las diferentes redes para sustituir las 21 OCM existentes. Dicho cambio también implica la sustitución de los comités de gestión propios de cada sector por un único comité: la Organización común de los mercados agrícolas.

La legislación que regula las OCMs que nos interesan desde el punto de vista que estamos estudiando:

- a) Reglamento (CE) 1254/1999, *por el que se establece la organización común de mercados del sector de la carne de vacuno.*
- b) Reglamento (CE) 2529/2001, *por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de ovino y caprino.*
- c) Reglamento (CEE) 2759/1975, *por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de porcino.*
- d) Reglamento (CEE) 2777/1975, *por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de aves de corral.*
- e) Reglamento (CE) 1255/1999, *por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la leche y de los productos lácteos.*

⁴⁷⁷ Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

⁴⁷⁸ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁴⁷⁹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

⁴⁸⁰ Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Albacete. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

⁴⁸¹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

comerciales de laboratorios farmacéuticos o distribuidoras de productos zoonosanitarios los vendían directamente (informante ganadero provincia de La Coruña; informantes veterinarios Servicios Oficiales provincia de Guadalajara; informante veterinario de la provincia de Córdoba; informante ganadero provincia de Albacete⁴⁸²).

Actualmente todo el sector ganadero⁴⁸³ entrevistado y las asociaciones ganaderas que han accedido a participar en nuestro estudio⁴⁸⁴ reconocen no hacer uso de estas sustancias.

d) *õCõcõteles farmacolõgicosõ*:

La definición de *õcõcõteles farmacolõgicosõ* se puede atribuir a la denominación coloquial de la mezcla de diferentes sustancias farmacológicas suministradas de modo conjunto al animal para obtener un fin productivo.

Se trata, por tanto, de combinaciones de productos no permitidas por la legislación comunitaria vigente para ser utilizados con fines promotores, a pesar de que algunos de los medicamentos, por separado, sí están autorizados para tratamientos terapéuticos, zootécnicos o reproductivos, siempre que se utilicen bajo prescripción y supervisión del veterinario.

Independientemente de su efecto farmacológico, en los años ochenta fue cuando los ganaderos observaron que la mezcla equilibrada de varias sustancias producía efectos promotores (Reig Riera, M. M., 2010, p 37) y no solo se traducía en ganancias muy

Dr. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 25 de junio de 2015.

⁴⁸² Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Córdoba. Comunicación personal el 23 de abril de 2015.

Informante ganadero de carácter anónimo de la provincia de Albacete. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

⁴⁸³ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Informantes ganaderos de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal los días 17 y 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

Informante ganadero de ovino de la provincia de Cuenca. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Informantes ganaderos de ovino de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el día 23 de junio de 2015.

⁴⁸⁴ D. Roberto Gallego Soria. Secretario Ejecutivo Asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de raza manchega (AGRAMA). Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

Dr. Pablo Valera Sanz. Director técnico de la Agrupación de asociaciones de criadores de ganado vacuno de la raza berrenda en negro y en colorado (ANABE). Comunicación personal el 30 de abril de 2015.

Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto (ANPS). Comunicación personal el 20 de julio de 2015.

Asociación de criadores de una raza de ganado vacuno selecto de carácter anónimo. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

importantes de peso de los animales tratados⁴⁸⁵ sino que, estas combinaciones hacían difícilmente detectable en el laboratorio la presencia de cualquiera de las sustancias que los componían (Reig Riera, M. M., 2010, p 37).

Las combinaciones usadas durante los años ochenta y noventa fueron muy variables, ya que, dada la polémica del suministro individualizado de sustancias de engorde animal perjudiciales para la salud humana y el impacto mediático⁴⁸⁶ que tuvieron las intoxicaciones en varios países mediterráneos por - agonistas (Martínez-Navarro, J. F., 1990, p 1311; Bilbao, G. J., *et al.*, 1997 pp 92 ó 95; Brambilla G, *et al.*, 2000 pp 47 ó 53; Salleras, M., *et al.*, 1995, pp 338 ó 342; Sporano, V, *et al.*, 1998. 141-143), los Organismos Oficiales encargados del control e identificación en los Mataderos y Laboratorios Oficiales intensificaron su actuación (E. Jodra⁴⁸⁷) aunque centraban prácticamente su trabajo en la identificación de partidas positivas a cualquier preparado promotor ilegal de modo individualizado.

De este modo, al observarse que la combinación de distintos productos enmascaraba el fraude, los productores comenzaron a suministrar a los animales, sin ningún tipo de conocimiento verdaderos cócteles⁴⁸⁸ que incluían mezclas de principios activos con efectos farmacológicos realmente explosivos para un organismo vivo. Veterinarios clínicos llegan a afirmar que, en muchos casos, los productores españoles ni siquiera eran conscientes de que el uso de estas sustancias con estos fines podía considerarse una práctica ilegal (L. Pérez- Ordoyo⁴⁸⁸). Dichas mezclas podían estar constituidas por:

- Combinaciones de distintos esteroides sexuales (Gifford, C. A., Branham, K. A., Ellison, J. O., Gómez, B. I., Lemley, C. O., Hart C. G., Krehbiel, C. R., Bernhard, B. C., Maxwell, C. L., Goad, C. L., Hallford, D. M., Hernandez Gifford, J. A., 2014, p 118), (generalmente, estrógeno + progestágeno) (Reig Riera, M. M., 2010, p 99) suministrados como inyectables o en forma de parches⁴⁸⁹. Mezclas que, por los estudios realizados, proporcionan muy buenos resultados promotores (Martínez-Alesón Sanz, M. J., 1993, p 43) y a las que, en determinadas ocasiones, se les incorporaba también un corticoide (Reig Riera, M. M., 2010, p 39).

⁴⁸⁵ De esta manera, los denominados coloquialmente *õporrosõ* (mezclas o cócteles de diversas sustancias entre las que primaban distintos antibióticos) se empezaron a administrar en los años setenta en España y su uso se prolongó hasta bien entrados los años noventa, fundamentalmente en vacuno de engorde (L. Pérez-Ordoyo, Comunicación personal el 30 de octubre de 2014).

⁴⁸⁶ Basterra, T., (2010, 6 de octubre). Asturias libre de clenbuterol. *El comercio digital*. Obtenido de: <http://elcomercio.es/v/20101006/asturias-libre-clenbuterol-20101006.html>, el 6 de noviembre de 2014.

⁴⁸⁷ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁴⁸⁸ Dr. Luis Ignacio Pérez- Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta. Comunicación personal 30 de octubre de 2014.

⁴⁸⁹ Barone, R., (1976). Los anabolizantes. *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, p 12. En esta publicación de finales de años setenta se describe una pauta efectiva de suministro a base de distintas hormonas sexuales a terneros en distintas fases de cebado.

- Combinaciones de α -agonistas junto con dexametasona (hormona corticoide) aplicada a bajas concentraciones. Esta mezcla, posee un claro efecto promotor que se traduce en incrementos notables en la ganancia de peso y una mejora de la relación músculo-grasa por retención hídrica (Reig Riera, M. M., 2010, p 46); este efecto anabolizante se mantiene incluso una vez retirado el α -agonista (Silvan, G., *et al.*, 2007, pp 246- 251).
- Combinaciones de diferentes tipos de antimicrobianos, llegando a mezclarse productos con efectos bacteriostáticos junto con bactericidas o sustancias de diferentes espectros de acción (Beeson, N. M., 1960, p 35; L. Pérez- Ordoyo⁴⁹⁰). Situación que se dio con frecuencia en producción intensiva desde finales de los años cincuenta (Beeson, N. M., 1960, p 35) hasta casi la década de los años noventa (L. Pérez- Ordoyo)⁴⁹¹.
- Combinaciones de antimicrobianos junto con distintos corticoides (generalmente dexametasona, prednisolona o betametasona) (Reig Riera, M. M., 2010, p 101).
- Combinaciones de antimicrobiano administrado conjuntamente con sustancias de naturaleza hormonal (como el estilbestrol), ya que existían evidencias científicas de una mejora de la producción y calidad de la carne del animal al proporcionar, de forma conjunta, estas sustancias que datan de finales de la década de los años cincuenta (Beeson, N. M., 1960, p 36), época en la que empezaron a utilizarse los primeros productos combinados.
- Combinaciones de α -agonistas + antitiroideo⁴⁹², permitiendo que la acción conjunta contrarreste los efectos negativos de cada uno de los productos si son administrados por separado.
- Combinaciones de α -agonistas + hormona sexual + algún corticoide (dexametasona, prednisolona o betametasona).
- Combinación de α -agonistas + antimicrobiano + corticoide (Reig Riera, M. M., 2010, p 101).
- Combinaciones de α -agonistas + hormona sexual + corticoide + tireostático (Rainer, W. S., 2010, p 356), que, a juicio de algunos investigadores, estas

⁴⁹⁰ Dr. D. Luis Ignacio Pérez- Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual, inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta. Comunicación personal el 30 de octubre de 2014.

⁴⁹¹ Dr. D. Luis Ignacio Pérez- Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual, inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta. Comunicación personal 30 de octubre de 2014.

⁴⁹² Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, p 8.

combinaciones podrían estar usándose ahora en determinados casos (J. C. Illera⁴⁹³).

Actualmente los datos oficiales de controles efectuados dentro del marco del PNIR no evidencian el uso de combinaciones de sustancias, no obstante, muchos profesionales afirman que se hizo un uso abundante de ellos años atrás (E. Jodra; C. López; L. Pérez-Ordoyo; informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Valencia⁴⁹⁴).

e) Antibióticos o inhibidores:

El origen del uso de los antimicrobianos en producción ganadera data de los años cuarenta del siglo pasado, cuando la cría de cerdos, tanto en Estados Unidos como en Europa era todavía de carácter tradicional, de modo que la tasa productiva era más bien deficiente (Hanson, L. E., 1960, p 16). Los sistemas productivos vieron modificados sus rendimientos de manera muy notable al empezar a incluir a las dietas base de cebada mezclas de ciertas vitaminas (como la riboflavina, la cianocobalamina, la vitamina A y el ácido pantoténico) con una pequeña concentración de eritromicina (Hanson, L. E., 1960, p 19) (uno de los primeros antibióticos que se utilizaron en porcino al igual que algunas combinaciones de tetraciclinas) (Hanson, L. E., 1960, p 23; A. de Juana⁴⁹⁵).

Su uso comenzó a generalizarse en Estados Unidos como estimulantes del crecimiento en las explotaciones intensivas de aves⁴⁹⁶ (Singh, P., Karimi, A., Devendra, K., Waldroup, P. W., Cho, K. K., Kwon, Y. M., 2013, p 272; Stokstad, E. L. R., Jukes, T. H., 1950, pp 611 ó 612; Moore, P. R., Evenson, A., Luckey, T. D., MacCoy, E., Elvehjen, E. A., Hart, E. B., 1946, pp 437 - 441; Bailón Pérez, M. I., 2009, p 55) y de esta manera fueron aceptados por la FDA (Hume, M. E., 2011, p 2663; Mapple, L. J., Tchórzewska, M. A., Nunez, A., Woodward, M. J., Bramley, P. M., La Ragione, R. M., 2013, pp 287 - 296) en 1951 y

⁴⁹³ Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

⁴⁹⁴ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

Dr. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 25 de junio de 2015.

Dr. Luis Ignacio Pérez-Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual, inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta). Comunicación personal 30 de octubre de 2014.

Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia. Comunicación personal el 23 de junio de 2015.

⁴⁹⁵ Dr. Amalio de Juana Sardón. Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

⁴⁹⁶ Bird, D. H. R., (1970). Efecto de los antibióticos en el crecimiento de los pollos de engorde y en la producción del huevo. *Avigan, la revista de la ganadería*. Núm 216, noviembre, pp 68-73.

por la *American Feed Control Officials* (AAFCO)⁴⁹⁷ poco después (de Juana, A., 1960, p 25).

En pocos meses su uso en promoción de crecimiento se popularizó al ser sustancias de fácil manejo, poder adicionarse directamente a las dietas, ser baratas y obtenerse buenos resultados. Por ello, la gran mayoría de las explotaciones intensivas de porcino (Rettedal, E., Villain, S., Lindblom, S., Lehnert, K., Scofield, C., George, S., Clay, S., Kaushik, R.S., Rosa, A. J., Francis, D., Brözel, V. S., 2009, pp 5490- 5492) enseguida se sumaron a esta práctica. De igual modo, los productores de nuestro país se sintieron atraídos por las bondades de estos productos, no solo por los resultados, sino porque, empezaron a suministrarse adicionados a las dietas y no requerían un manejo cualificado. Su uso se fomentó hasta bien entrada la década de 1980 por los veterinarios e, incluso por la prensa de divulgación ganadera⁴⁹⁸.

Así, desde 1952 se establece el uso de estas sustancias de forma práctica en ganadería en Europa (de Juana, A., 1960, p 25), aunque, en España pronto se precisó una autorización especial para ser administrados como *öingredientes especiales activosö* (nombre que se les asignó en un principio, al adicionarse de modo conjunto a la dieta) (de Juana, A., 1960, p 25).

El citado efecto promotor⁴⁹⁹, se debe principalmente a su acción antimicrobiana tras suministrarse a dosis subterapéuticas. Dicha acción contribuye a la prevención de enfermedades, de manera muy importante en las primeras etapas de la vida del animal y

⁴⁹⁷ American Feed Control Officials (AAFCO).

La Asociación Americana de Control Oficial de Alimentación Animal (AAFCO) se trata de una asociación integrada de modo voluntario por agencias locales, estatales y federales de Estados Unidos.

Se encarga de aplicar la normativa y regular la venta y distribución de alimentos para el ganado y los medicamentos veterinarios.

A pesar de que no posee autoridad reguladora, esta asociación proporciona un foro para la representación de miembros, asociaciones, corporaciones interesadas y la industria para lograr cuatro objetivos principales:

- Salvaguardar la sanidad animal y la salud pública.
- La protección del consumidor.
- Asegurar la calidad de los alimentos de origen animal.
- Garantizar la igualdad de condiciones de comercio relacionados con industria de la alimentación animal.

Estas actividades se persiguen a través del desarrollo y adopción de las normativas relativas a la fabricación, distribución y venta de alimentos y piensos para animales que están íntimamente relacionados e implicados en la cadena de trazabilidad alimentaria y cuyo fin primordial es el suministro a la población de alimentos sanos, seguros y de calidad.

Obtenido de: <http://www.aafco.org/>, el 19 de noviembre de 2014.

⁴⁹⁸ Ejemplos de publicaciones (artículos, anuncio, etc.) en prensa especializada de divulgación nacional en las que se fomenta el uso de los antibióticos como promotores.

- Hoffmann, P., (1962). El empleo de antibióticos en el cebo de ganado vacuno joven. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, noviembre, pp 19 -22.
- Presentación al mercado del nuevo producto acelerador del crecimiento öAVOTANö en animales. *España Ganadera*. Nº 30, noviembre, p 73.
- Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., (1984). Alimentación animal. Aspectos sanitarios. *España Ganadera*. Nº 117, abril, pp 29 - 37
- Anuncio öAntibióticos S.A.ö (1986). *Información veterinaria*. Núm, febrero, p 29.

⁴⁹⁹ Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., (2000). Uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*. Vol. 3 nº 1, p 45.

ayudan a establecer un microclima entérico adecuado (Singh, P., *et al.*, 2013, pp 272-275; Reti, K.L., *et al.*, 2013, p 8). Favorecen la colonización por microbiota entérica deseable, lo cual se refleja en una mejora de la capacidad digestiva de los alimentos (Wang, Z., Zeng, X., Mo, Y., Smith, K., Guo, Y., Lin, J., 2012, p 8795), existe una mayor absorción de los nutrientes y un acortamiento en el ciclo de producción (de Juana, A., 1960, p 30). Su expansión como promotores no se hizo esperar y en pocos años todas sus mejoras productivas ya eran expuestas por figuras relevantes en el campo de la veterinaria, como se evidencia en muchos congresos de nutrición animal como es el caso del *II Symposium Internacional Agropecuario*⁵⁰⁰ celebrado en 1960 (de Juana, A., 1960, p 30).

En los primeros años de utilización se consideró que los antibióticos más eficaces en el engorde eran las tetraciclinas (en concreto, la oxitetraciclina y la clorotetraciclina), por esta circunstancia, estos productos fueron los grupos que tuvieron mayor aceptación⁵⁰¹ a nivel mundial, (Beeson, N. M., 1960, p 35; C. Nombela⁵⁰²; A. de Juana⁵⁰³), aunque en poco tiempo también se usaron otros muchos.

Desde mediados de los años 50⁵⁰⁴ (de Juana, A., 1955, p 27) empezó a considerarse la posibilidad de que el uso indiscriminado y abusivo de los antimicrobianos con fines promotores del crecimiento podría acarrear determinados efectos adversos (Anadón, A. R., 2007, pp 25, 82, 88) como:

- La aparición de ciertas resistencias bacterianas⁵⁰⁵ (González-Zorn, B., Escudero, J. A., 2012, p 101; Ji, Y., Lei, T., 2013, p 43) que, al entrar en la cadena alimentaria pueden afectar al ser humano (Koluman, A., Dikici, A., 2013, p 62; Thornsberry, C., 1996, pp 28 - 32)⁵⁰⁶.

⁵⁰⁰ II Symposium Internacional Agropecuario: Libro de resúmenes. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Celebrado en Madrid en octubre 1960.

⁵⁰¹ Suárez Fernández, G., (1986). *Información veterinaria*. Núm febrero, pp 13- 15. Escrito en el que realizan comentarios a la Orden del Ministerio de Agricultura de 23 de junio de 1976, por la que se establece el listado de los antibióticos permitidos como aditivos.

⁵⁰² Dr. César Nombela Cano. Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (1996 ó 2000) y actual Rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Durante los años noventa participó como representante español del Comité Científico de Alimentación Humana en Bruselas. Comunicación personal el 20 de febrero de 2015.

⁵⁰³ Dr. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

⁵⁰⁴ El empleo abusivo de antibióticos es un peligro (1967). *Selecciones Avícolas* (extraído de Poultry Farmer). Vol. IX, nº 7, julio, pp 624-625.

⁵⁰⁵ Ordín Rodríguez, A., (1970). Técnicas actuales en la alimentación porcina. *Avigan, la revista de la ganadería*. Nº 212, julio, p 22.
El empleo abusivo de antibióticos es un peligro (1967). *Op. cit.*, p 625.

⁵⁰⁶ Para referir determinados temas de actualidad, en algunos casos como en este párrafo, se ha optado por utilizar bibliografía actual, que no solo trata el tema expuesto sino que, en su propio escrito hace referencias

- La detección de los antibióticos y sus metabolitos (Mitchell, J. M., Griffiths, M. W., McEwen, S. A., McNab, W. B., Yee, A. J., 1998, pp 742 -756; Darwish, W. S., *et al.*, 2013, pp 13 - 22) en la canal, vísceras, leche, huevos o miel destinados a consumo humano, es decir, la presencia de residuos en alimentos que no solo suponían un problema de salud pública (como el resto de promotores), sino que además, en determinados casos pueden estar asociados a procesos de alergias alimentarias.
- La alteración de la microbiota entérica (Phillips, A., *et al.*, 2004, p 28) naturalmente presente en el tracto gastrointestinal de los individuos tratados con graves repercusiones patológicas para el animal y déficit productivo asociado (Janczyk, P., Pieper, R., Urubschurov, V., Wendler, K. R., Souffrant, W. B., 2009, p 730).
- Grandes dificultades para, en un momento determinado, disponer de nuevos antibióticos u otras alternativas terapéuticas eficaces ante posibles infecciones, nuevas enfermedades o patógenos resistentes.
- La posible aparición de reacciones alérgicas o de hipersensibilidad (Anadón, A., Navarro, A., y Díaz Peralta, P., 2010, p 34).

Por todo ello, tras el Comité Swann⁵⁰⁷ (Swann Committee Report, 1969, pp 1525-1531) en 1969 (de Cuenca y Esteban, C. L., 2000, p 100; Tortuero Cosialls, F., 2000, p 111)⁵⁰⁸, las autoridades comenzaron a plantearse la restricción en su uso como complementos alimenticios en ganadería (Castellá Bertrán, E., 1988, p 3). Hecho que tuvo tanta repercusión que, tanto prensa especializada⁵⁰⁹, como periódicos de divulgación social⁵¹⁰ mostraron un gran interés debido a la gran preocupación que este tipo de materias suscitan en la opinión pública.

a la cronología del asunto o establece un resumen histórico de los hechos acontecidos de modo didáctico y muy comprensible.

⁵⁰⁷ Informe Swann. (de Cuenca y Esteban, C. L., 2000, p 100). Informe británico emitido por el Comité Swann en 1969 (Swann Committee Report, 1969, pp 1525-1531), a partir del cual se alertaba del posible riesgo de selección de bacterias resistentes en animales que pudieran posteriormente pasar al ser humano. Sus trabajos se mantuvieron hasta 1980 cuando cesó su actividad (Fowler, N. G., 1982, p 3). Constituye el punto de partida en la recomendación de la restricción de los antibióticos como aditivos en alimentación animal (Tortuero Cosialls, F., 2000, p 111).

⁵⁰⁸ La utilización de referencias bibliográficas del siglo XXI para describir actuaciones, de hace más de tres décadas no solo pretende resaltar la importancia del contenido de dicho Informe, aun pasados tantos años, sino que también nos permite evaluar el impacto de los acontecimientos y la opinión con el paso del tiempo.

⁵⁰⁹ Fowler, N. G., (1982). Diez años después de Swann. *Progresos en Nutrición. Iberia S.A.* nº 5, pp 3-4; Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. *Criterios comunitarios. Anaporc.* pp 91-92. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

⁵¹⁰ Basco, S., (2008, 10 de febrero). Antibióticos que curan y matan. *ABC*. Obtenido de: <http://www.abc.es/hemeroteca/historico-10-02-2008/abc/Sociedad/antibioticos-que-curan-y-matan-1641630401303.html>, el 20 de septiembre de 2014.

A su vez y, prácticamente de forma paralela, con la publicación de la Directiva 70/524, *sobre aditivos en alimentación animal*, (actualmente derogada), la UE pretendió reducir todos estos problemas. Así, a partir de entonces, únicamente se emplearían como promotores los antibióticos que poseyesen efecto demostrado sobre el crecimiento del animal, que fueran activos frente a bacterias Gram-positivas y con escasa absorción entérica. De modo que, en un principio, se prohibió el uso para este fin de los -lactámicos y las tetraciclinas (Trott, D., 2013, p 239).

La nueva situación de supresión de los antibióticos trajo consigo una importante crisis en todo el sector de producción primaria. Toda la legislación que en cierto modo estaba implicada o que sería publicada tuvo que adecuarse a estas nuevas premisas.

- La normativa que regulaba los aditivos o sustancias adicionadas a la alimentación animal, el RD 418/1987 y la Orden del 23 de marzo de 1988 en la que se listan todos los productos que podían ser utilizados como complementos alimentarios (Euskadi, 1996, p 112). A este respecto es preciso indicar que, las autoridades (L. Corbalán; A. de Juana⁵¹¹) recuerdan como todos los antibióticos utilizados como aditivos comenzaron a regularizarse como premezclas o polvos orales medicamentosos para ser adicionados a los piensos y, quedar de este modo, catalogados como medicamentos veterinarios destinados a ser usados con fines terapéuticos y no de mejora productiva tras la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea.
- La normativa que controlaba los medicamentos veterinarios, el RD 109/1995 que trasponía la Directiva 1981/851 y la Directiva 1981/582 y que, actualmente, ya ha sido modificado por diferentes causas que afectan al mercado y a la autorización de medicamentos y no están relacionados directamente con este asunto.
- La legislación específica de piensos medicamentosos, el RD 157/1995. En este punto es destacable que, a esta problemática, hay que añadir el sistema de producción de piensos premedicados, ya que existen evidencias de contaminaciones cruzadas en la misma línea de producción por no limpiar correctamente el aparataje (Stolker, A. A., *et al.*, 2013, p 1100). Al igual que en el caso de la normativa de los medicamentos veterinarios, esta disposición también ha sufrido modificaciones.

La primera actuación de prohibición específica de los antibióticos como promotores se fue ampliando progresivamente, hasta que en los años ochenta solo podían usarse como promotores la avoparcina, la espiramicina, la tilosina, la bacitracina, la monensina, la virginamicina, la salinomicina, la avilamicina y el flavofosfolipol⁵¹².

⁵¹¹ D. Luis Fernando Corbalán Ruiz. Subdirector Adjunto de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ex Consejero Técnico de la Subdirección General de Medicamentos Veterinarios. Comunicación personal efectuada el 17 de marzo de 2015.

Dr. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

⁵¹² Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., *Op. cit.*, p 43.

Como se ha citado, desde finales de los años sesenta, o incluso antes, se piensa que un uso abusivo podía acarrear problemas⁵¹³ (de Juana, A., 1955, p 27). Sin embargo, la existencia de resistencias bacterianas se describe ya con claridad y absoluta certeza desde finales de la década de los años ochenta o principios de los noventa cuando comenzaron a detectarse ciertas cepas de *enterococcus* patógenos resistentes a la vancomicina (Gordts, B., Van Landuyt, H., Ieven, M., Vandamme, P., Goossens, H., 1995, pp 2844 - 2845; Eliopoulos, G. M., Wennersten, C. B., Gold, H. S., Schülin, T., Souli, M., Farris, M. G., Cerwinka, S., Nadler, H. L., Dowzicky, M., Talbot, G. H., Moellering, R. C. Jr., 1998, pp 1088 - 1092). Esta resistencia pronto se relacionó con la utilización inadecuada de los antibióticos en terapéutica humana⁵¹⁴ y su uso de manera indiscriminada en ganadería buscando efectos promotores, porque eran antimicrobianos que a su vez pertenecían a clases con grandes similitudes estructurales o con un modo de acción o metabolismo parecido.

La resistencia es consecuencia de la acción de los antibióticos a nivel intestinal⁵¹⁵. Este problema se ve incrementado cuando estos agentes resistentes son microorganismos presentes de modo natural en la microbiota gastroentérica o se trata de patógenos zoonóticos.

A partir de 1997 la UE decidió suprimir como promotor la avoparcina para evitar, en cualquier caso, la disminución de la eficacia de un antibiótico que se usaba de ñreservaö en medicina humana⁵¹⁶. Posteriormente, en 1999 se prohibieron cuatro productos de los ocho que quedaban⁵¹⁷:

- la bacitracina y la espiramicina por usarse con frecuencia en medicina humana,
- la tilosina, por ser uno de los antibióticos de referencia para procesos patológicos en veterinaria,
- y la virginamicina por haberse detectado resistencias cruzadas con otros antibióticos.

⁵¹³ Fowler, N. G., *Op. cit.*, pp 3-4

⁵¹⁴ El Dr R. W. Lacey del Departamento de Patología del Hospital Queen Elisabeth de Londres, ya a principios de la década de 1980, aseguraba que el sentir común de muchos médicos era la grave repercusión que un uso indebido y abusivo de los antibióticos podía provocar sobre la aparición de cepas bacterianas resistentes. Declaraciones recogidas en el artículo: Fowler, N. G., (1982) Diez años después de Swann. *Progresos en Nutrición. Iberia S.A.* nº 5, p 3.

⁵¹⁵ Efecto de la resistencia bacteriana a los antibióticos: estas sustancias, a bajas concentraciones propician un equilibrio (entérico o ambiental) entre agentes beneficiosos (predominio) y los potencialmente dañinos o indeseables. De este modo se favorece la selección, únicamente de aquellos patógenos que por determinadas circunstancias ösoportanö la acción del antimicrobiano gracias al mantenimiento de genes (normalmente plasmídicos) que codifican proteínas estructurales o enzimas capaces de neutralizar la acción farmacológica del antibiótico (Harbottle, H., Thakur, S., Zhao, S., White, D.G., 2006, p 112).

⁵¹⁶ Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., *Op. cit.*, p 43.

⁵¹⁷ ÍDEM. *ibídem*.

A pesar de estas medidas, la Federación Europea para la Salud Animal⁵¹⁸, estimó que en 1997, de las 1600 toneladas de antibióticos que se utilizaron en producción animal, todavía el 15 % se destinaron a promoción del crecimiento (Carro, M. D., Ranilla, M. J, 2002, p 1).

Finalmente, en el año 2006 la UE decidió suprimir definitivamente el uso de los cuatro últimos antibióticos permitidos como aditivos alimentarios en producción animal; la avilamicina, el flavofosfolipol, la monensina sódica y la salinomicina (Kamphues, J., 1999, Abstract; Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 2). Con una prórroga mantenida hasta el 1 de enero de 2012 para el uso de los coccidiostáticos e histomonostatos en aves. Esta medida fue adoptada como alternativa por la comunidad veterinaria para hacer frente al problema de las resistencias antimicrobianas pero, en cierto modo, obedecía a intereses económicos de los países escandinavos⁵¹⁹ (Errecalde, J. O., 2004, p 1; E. F. Rodríguez⁵²⁰; A. de Juana⁵²¹) y chocaba totalmente con los intereses de los ganaderos.

Esta supresión se inició tras la realización de múltiples estudios de campo y cumpliendo la premisa establecida por los artículos 25 y 26 del Reglamento 1831/2003⁵²², donde se indica que: *"La utilización de antimicrobianos promotores del crecimiento (í) debe ir reduciéndose lo más rápidamente posible".* De esta manera, las autoridades comenzaron a reducir progresivamente el uso de estos productos farmacológicos como suplementos alimentarios, despertando recelos por parte del sector ganadero, industrias farmacéuticas y productoras de piensos premedicados, llegando a estimarse que, tan solo en nuestro país, la prohibición de los antimicrobianos como suplementos alimentarios implicó un aumento de los costes de producción de aproximadamente el 3,5% - 5% (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos [COAG], n.d., p 3) y una posible mayor incidencia de procesos patológicos entre los animales (COAG, n.d., p 4).

⁵¹⁸ Federación Europea para la Salud Animal (FEDESA): Asociación Europea de representación a nivel comunitario de la industria farmacéutica veterinaria creada en 1987.

Está constituida por las diferentes asociaciones nacionales industriales relacionadas con el mercado de la sanidad animal (en el caso de España, Veterindustria) y más de 20 corporaciones de investigación internacional (Vidal Maté, 1989, 21 de enero, El País Archivo).

⁵¹⁹ Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., *Op. cit.*, p 94.

⁵²⁰ Dr. Elías Fernando Rodríguez Ferri. Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Castilla y León. Comunicación personal el 3 de septiembre de 2013.

⁵²¹ Dr. Amalio de Juana Sardón, Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Fundador y Director de la Revista técnica *Avances en Alimentación y Mejora Animal* y de la Biblioteca de *Monografías de Técnica Ganadera*. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

⁵²² Los artículos 25 y 26 del Reglamento 1831/2003, *sobre aditivos en la alimentación animal*, proclaman textualmente que: *"La utilización de antimicrobianos promotores del crecimiento pertenecientes a categorías utilizadas o que pueden utilizarse en la medicina humana o veterinaria (í) debe ir reduciéndose lo más rápidamente posible y, por último, suprimirse (í) El proceso de retirada progresiva debe planificarse y coordinarse adecuadamente, ya que una acción precipitada podría tener repercusiones en la sanidad animal; ò(í) es necesario fijar una fecha a partir de la cual quede prohibida la utilización de los antibióticos promotores del crecimiento que siguen estando autorizados, previendo tiempo suficiente para desarrollar productos alternativos que sustituyan a dichos antibióticos"*

La problemática de las resistencias antimicrobianas se sigue tratando⁵²³ y es uno de los campos de trabajo de los Comités de Expertos de la Comisión Europea. Actualmente España está muy involucrada en estas actividades de concienciación a todos los sectores implicados o que puedan estar relacionados en la venta o suministro de estas sustancias (profesionales biosanitarios, industria farmacéutica, poderes públicos, etc.)⁵²⁴. La implicación del sector médico y la educación sanitaria es fundamental en esta tarea, ya que el problema de las resistencias antimicrobianas se piensa que nunca dejará de ser un lastre en salud pública, mientras la población siga haciendo un uso indiscriminado, aleatorio y equivocado de los antibióticos.

La supresión del uso de los cuatro últimos antibióticos permitidos como suplementos alimentarios con fines promotores (Reglamento 1831/2003, RD 893/2005), desde el 1 de enero de 2006 (Koluman, A., Dikici, A., 2013, p 66) se vio como una de las mejores medidas que se habían propuesto para evitar las resistencias. Sin embargo, como contraprestación, planteó en el sector primario de producción una polémica similar a la que años atrás se desató tras la prohibición de la utilización de agentes hormonales y anabolizantes en animales de abasto en los años ochenta ya que, nuevamente, como dos décadas antes, se dejaba desabastecido al sector ganadero de sustancias promotoras eficaces y rentables desde un punto de vista económico.

Por eso, esta medida tan radical ha venido acompañada de una gran controversia por parte de los ganaderos, y del sector público o, incluso, de ciertos científicos que insisten en que no existe certeza absoluta de que el uso de los antimicrobianos como promotores conlleve irremediabilmente la aparición e incremento de las resistencias de los agentes patógenos, e insisten en que, solo un pequeño porcentaje de la casuística de las resistencias puede ser provocado por el uso de los antibióticos en ganadería (Costa Batllori, P., 2000, p 103). Además se plantea que la retirada de los antibióticos trae consigo determinadas repercusiones⁵²⁵ no consideradas por la sociedad ni por el campo de la medicina humana, un sector sumamente potente.

⁵²³ Muñoz, C., (2013, 18 noviembre). Proyecto ESVAC 2009-2013, principales resultados. Jornada de presentación del Plan de Acción sobre Resistencias Antimicrobianas. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid.

Muñoz, C., (2014, 24 febrero). Antimicrobianos: resistencias y uso responsable en veterinaria. Plan de acción de la Comisión Europea COM (2011) 748-17 noviembre 2011. Exposición Seminario. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Madrid.

⁵²⁴ ÍDEM. *Ibidem*.

⁵²⁵ Repercusiones asociadas a la retirada de los antibióticos como promotores del crecimiento:

- Un mayor gasto por incrementos en los consumos de pienso y agua y con menores índices de conversión (2 - 5%) (Cancho Grande, B., *et al.*, 2000, p 46) y un tiempo mayor de cría (Bailón Pérez, M. I., 2009, p 57), es decir una producción animal menos eficiente.
- El aumento anual en la emisión de metano, nitrógeno y fósforo, lo que representa mayores efectos contaminantes, (Bailón Pérez, M. I., 2009, p 57).
- Un incremento en los costes de producción de hasta un 5%, hecho que implica un aumento directo en los precios de los productos ganaderos en valores que oscilan entre un 5% y un 8% (Cancho Grande, B., *et al.*, 2000, p 46).
- Una menor protección del ganado frente a patologías de poblaciones (Carro M. D., Ranilla M. J., 2002, p 2), lo que se traduce en un mayor uso de antibióticos con fines terapéuticos (Cancho Grande, B., *et al.*, 2000, p 46) que, posiblemente, tengan un efecto contraproducente en el campo de las resistencias bacterianas.

Estos efectos contraproducentes contrastan con ciertos estudios llevados a cabo a principios del siglo XXI, que indican que no se detectan incrementos estadísticamente significativos de la mortalidad tras la supresión del antibiótico de la dieta suministrada habitualmente (Collingnon, P., 2004, p 272; Ribeiro, A. M. L., n.d. p 16) o que demuestran la escasa eficacia de estos agentes como estimulantes del crecimiento cuando se aplican durante periodos de tiempo muy prolongados. No obstante, se estimó que su retirada implicaba para los ganaderos un incremento de los costes de producción del 21-25%⁵²⁶, circunstancia que se traduciría en gastos para los consumidores⁵²⁷.

Actualmente se mantiene vigente la prohibición y las autoridades comunitarias reafirman su decisión y continúan centrando su postura en el «Principio de Precaución» en lo que refiere a las sustancias antimicrobianas como promotoras (García González, R., 2008, pp 7-10). Se sigue insistiendo en que nunca, los beneficios productivos superarán a las tres grandes desventajas o aspectos indeseables asociados a su uso como aditivos:

1. Presencia de residuos en productos alimentarios con el consiguiente peligro para el consumidor.
2. Aparición de resistencias bacterianas.
3. Contaminación ambiental. Una de las circunstancias que preocupan más a la sociedad⁵²⁸, derivada fundamentalmente de la excreción de metabolitos por la orina y las heces, que en muchos casos, se utilizan como enmiendas o abonos orgánicos o pasando directamente a las aguas por lixiviación (Bailón Pérez, M. I., 2009 p 57; Larson, C., 2015, p 704).

La prohibición de estas últimas sustancias del grupo de los *promotores tradicionales* ha permitido desde entonces, la apertura de múltiples líneas de investigación tendentes al desarrollo y búsqueda de nuevas opciones, capaces de cubrir el vacío ocasionado tras la supresión de los antibióticos y que incluyen un amplio abanico de posibilidades.

- Un mayor riesgo de toxiinfecciones alimentarias por la entrada en la cadena de consumo de animales con un estatus sanitario deficiente o comprometido o, por mayor probabilidad de contaminación bacteriana de las carnes (Bailón Pérez, M. I., 2009, p 61).

- Una mayor mortalidad animal en la producción intensiva (10 -15% más de lo habitual) (Cancho Grande, B., *et al.*, 2000, p 46).

- Y la existencia de mercados fraudulentos de sustancias que se aplican de modo incontrolado a los animales, estableciendo la necesidad de reforzar los controles oficiales (Cancho Grande, B., *et al.*, 2000, p 46).

⁵²⁶ de Enrique Muñoz, O., (2006). El (ab)uso del óxido de zinc en la alimentación de lechones. *Mundo ganadero*, p 40.

⁵²⁷ Se estimaron pérdidas para los consumidores de más de 3500 millones de dólares anuales, según vaticinaba el artículo: Fowler, N. G., *Op. cit.*, p 3.

⁵²⁸ Basco S. (2008, 10 de febrero). Antibióticos que curan y matan. *ABC*. Obtenido de: <http://www.abc.es/hemeroteca/historico-10-02-2008/abc/Sociedad/antibioticos-que-curan-y-matan-1641630401303.html>, el 20 de septiembre de 2014

Aún así, la OMS estima que, incluso tras haberse prohibido estas sustancias como estimulantes del crecimiento, actualmente un 48 % de los 28 millones de toneladas de antibióticos producidos en el mundo cada año se destinan a su uso en ganadería, hecho que continúa preocupando a la sociedad⁵²⁹ (Larson, C., 2015, p 704) que en muchos casos parece culpar del problema de las resistencias al sector productor o a los veterinarios.

Todas las alternativas factibles actualmente para cubrir el campo de los promotores se ven restringidas por importantes presiones sanitarias, ecológicas y legislativas. En consecuencia, la búsqueda se centra en productos naturales y con bajo impacto zootécnico, medioambiental, sanitario y en salud pública; sustancias que, aunque, muchas de ellas se conocen desde hace muchos años, no llegan a implantarse como medidas habituales al no observarse unos rendimientos productivos suficientes, ni una relación calidad precio aceptable por el sector primario⁵³⁰.

⁵²⁹ ÍDEM. *Ibidem*.

⁵³⁰ Giraldo Arana, G., Uribe velasquez, L. F., (2012). Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*. Vol. 11, nº 1, p 72.

5. ACTUACIONES SANITARIAS EN ESPAÑA: EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE RESIDUOS (PNIR)

5. ACTUACIONES SANITARIAS EN ESPAÑA: EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE RESIDUOS (PNIR)

Las crisis alimentarias⁵³¹ acaecidas en la Europa a finales del siglo XX evidenciaron los fallos de un sistema productivo agroalimentario sumamente eficaz en abastecimiento de los mercados, pero carente de ciertas premisas de seguridad alimentaria. Por esta razón, a partir de los años ochenta y en concreto en nuestro país, a raíz del polémico asunto del aceite de colza desnaturalizado⁵³² (Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., 2001, p 121), las autoridades comenzaron a mostrarse más restrictivas, responsables y comprometidas con la alimentación. De esta manera, los productos destinados al consumo humano, empezaron a someterse a programas de vigilancia, control y supervisión de forma periódica y coordinada.

La base de todo el plan de actuaciones se centra en un punto inicial: garantizar la puesta en el mercado de productos sanos, de calidad (Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., n.d., p 29) y que cumplan los requisitos mínimos de seguridad y salubridad.

La presencia de residuos⁵³³ en productos alimentarios es a veces inevitable y se traduce en grandes pérdidas productivas. Estas pérdidas son debidas al establecimiento de periodos de supresión muy prolongados, por decomisos o por la destrucción de canales, huevos y leche contaminados y las correspondientes sanciones administrativas. Aparte, la existencia de restos en los alimentos supone un grave problema para la salud pública (JECFA, 2002, p 14). Por todo ello, resultó imprescindible el establecimiento de programas específicos de control y pautas de trabajo en inspección estandarizadas, objetivas e imparciales⁵³⁴.

A raíz de las sucesivas prohibiciones de todos los productos utilizados tradicionalmente como promotores, estas sustancias pasan a considerarse contaminantes de los alimentos, dañinas y peligrosas para la salud y, consecuentemente, se convierten en productos objeto de evaluación. Por eso, España se apoyó en la UE y desarrolló normativa tendente a proteger totalmente a sus consumidores y, en cierto modo, a sus producciones.

La competencia de evaluación corresponde a las Autoridades Sanitarias encargadas de garantizar el cumplimiento de la normativa⁵³⁵, tanto en las explotaciones ganaderas, como

⁵³¹ Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., (2000). Uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*. Vol. 3 n° 1, p 40.

⁵³² Gómez, C., (1981, 18 de julio). La trágica intoxicación puede haber desbaratado en sus inicios un impresionante fraude en el aceite de colza. *El País, Archivo*. Obtenido el 23 de octubre de 2014 de: http://elpais.com/diario/1981/07/18/espana/364255231_850215.html

⁵³³ Residuos: ὅ(ί) *Sustancias farmacológicamente activas, así como sus metabolitos, que permanecen en los productos alimenticios obtenidos a partir de animales a los que se les hubiere administrado el medicamento que se trate* (Euskadi, 2012, p 4).

⁵³⁴ Capó Martí, M., Mazzucchelli Jimenez, F., Álvarez Pidal, R., (2002). Actuación pericial. Investigación de la verdad pericial e información. Inspección y peritaje veterinarios: Diferenciación y conceptos. Tratado de veterinaria práctica. *Bovis*, n° 107, p 15.

⁵³⁵ ÍDEM. *Ibidem*, p 14.

en los diferentes establecimientos que participan en la elaboración de productos de origen animal (artículos 8.2 y 18.12 de la Ley 14/1986⁵³⁶). Las entidades públicas también deben evaluar la responsabilidad de los productores que, por su parte, están obligados al cumplimiento de la premisa legal exigida en el artículo 7 del Real Decreto 1749/1998⁵³⁷, *sobre el establecimiento de las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos*.

Como ya hemos mencionado en apartados anteriores, todos los productos usados de manera tradicional como promotores del crecimiento, es decir, todas aquellas sustancias incluidas dentro del grupo de los òmodificadores metabólicosö (-agonistas, antitiroideos y demás preparados de carácter farmacológico u hormonal), actualmente se incluyen en la lista de òsustancias no autorizadasö en producción pecuaria, tanto en España, como en todo el territorio de la UE y como tales, son sometidas por las autoridades a dichos programas de vigilancia, y control de residuos.

La inspección de estas sustancias representa una de las actividades más destacables y con mayor repercusión en la época de supresión de los promotores del crecimiento. Por ello, se realizará un resumen histórico sobre las actividades dirigidas al establecimiento de los programas de detección de sustancias indeseables en productos alimenticios y cómo, paulatinamente, estas medidas se fueron encaminando a dar respuesta a una importante demanda de gran impacto en salud pública, el control del fraude asociado al uso ilegal de sustancias promotoras en ganadería. De esta manera, se ha optado por subdividir este apartado en:

- Antecedentes históricos al establecimiento del Plan Nacional de Investigación de Residuos de 1998.
- Implantación del actual Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR): procedimientos de trabajo oficial.
- Evolución histórica de actuaciones y datos obtenidos desde la implantación del PNIR.

5.1 Antecedentes históricos al establecimiento del Plan Nacional de Investigación de Residuos de 1998:

Las primeras prácticas de lo que se puede denominar òhigiene alimentariaö (si hablamos de las actividades más rudimentarias) las inició el hombre primitivo al conseguir discernir en la recolección entre, frutos venenosos y comestibles, pero también en sus primeras cacerías y cuando aprendió a distinguir entre alimentos tóxicos o contaminados (Amaro López, M. A., 2003, p 2).

⁵³⁶ La Ley 14/86, *Ley General de Sanidad*.

⁵³⁷ El Real Decreto 1749/1998, *sobre el establecimiento de las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos*) en su artículo 7 indica que:

òLos responsables o propietarios de explotaciones ganaderas solo comercializarán:

- a) animales a los que no se les haya administrado sustancias o productos no autorizados, o que no hayan sido objeto de un tratamiento ilegal (í)
- b) animales para los que, en el caso de administración de productos o sustancias autorizados, se haya respetado el plazo de espera prescrito para dichos productos o sustancias.ö

Desde la Época Antigua el hombre empieza a ser consciente de la importancia de la alteración de los alimentos, la relación entre el consumo de ciertos productos y la aparición de enfermedades o intoxicaciones (Amaro López, M A., 2003, p 2 y 3) y, de modo más profundo, del fraude asociado a la comercialización de alimentos dañados o adulterados⁵³⁸. Un claro ejemplo de ello son las numerosas citas que encontramos asociadas a este hecho en textos muy antiguos o, incluso, en libros sagrados, que constituyen las bases más antiguas de la inspección y control de los alimentos para evitar el fraude o los problemas de intoxicación alimentaria:

- Levítico 8, 19 *ō(í) y la carne que tocasse alguna cosa inmunda no se comerá, al fuego será quemada* (Etxaniz Makazaga J. M., 1999, p 31).
- Hipócrates (460 a.C.- 370 a.C.) *ōel consumo de alimentos contaminados es con frecuencia causa de disturbios gastrointestinales* (Amaro López, M. A., 2003, p 3).
- Talmud⁵³⁹, obra dónde se detallaban los alimentos que podían consumirse, los que debían de ser rechazados, las formas de preparación, las medidas de higiene requeridas a los manipuladores, la actitud durante el sacrificio y las actividades relativas a la inspección de los animales y canales (Amaro López, M. A., 2003, p 3; Etxaniz Makazaga, J. M., 1999, p 32).
- El Corán (644 d.C.) en el versículo 5.3 *ōos está vedada la carne mortecina* (Amaro López, M.A., 2003, p 4).
- Fuero de Brihuega (1221) *ōQui vendier carne enfermiza o mortezina peche II maradevís*⁵⁴⁰,⁵⁴¹ ö.
- Capítulo XV del Código de Gentoux (Código de los Brahamas, traducido al inglés en 1778) (Gonzalo Morón, F., 1841, p 65; Etxaniz Makazaga J. M., 1999, p 31) *ōsi un hombre vende carne de los perros o chacales diciendo que es carne de cabra o de cerdo, el magistrado le condenará a 8 cowries*⁵⁴² ö.

⁵³⁸ Farreras Sampere, J., Sanz Egaña, C., (1925). La inspección Veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías. *Revista Veterinaria de España*, nº 463, Barcelona.

⁵³⁹ Talmud obra de tradición y leyes israelitas que data de la época del Imperio Romano.

⁵⁴⁰ *ōQui vendier carne enfermiza o mortezina peche II maradevís*ö: *ōQuien venda carne enfermiza o mortecina debe pagar (como multa) dos maravedíes*ö.

⁵⁴¹ Maravedí: Antigua moneda española utilizada entre los siglos XII y XIX. A finales del siglo XII y principios del XIII, el nombre maravedí significaba «moneda almorávide», siendo por entonces las de Castilla árabigas y bilingües, es decir, tenían forma árabe con fondo y significación cristiana en las leyendas árabes. Se usaron y acuñaron para facilitar el comercio con los musulmanes en los dominios de Castilla. (Wikipedia, n.d.) obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Maraved%C3%AD>, el 28 de octubre de 2014.

⁵⁴² Cowrie o Cowry o Cauri: Nombre común atribuido al grupo de pequeños caracoles de mar, moluscos gasterópodos marinos de la familia de los Cypraeidae. A lo largo de la historia se han utilizado como moneda de cambio en varias partes del mundo, además de emplearse en joyería, y para otros fines decorativos y ceremoniales.

Aparte de las numerosas referencias escritas en estos textos tan antiguos, existe constancia de ciertos preceptos y prohibiciones o, lo que podría denominarse las primeras legislaciones alimentarias datadas en la época mesopotámica y egipcia sobre prácticas de inspección de carnes ejercida por las clases sacerdotales, como se refleja en pinturas egipcias del año 2300 a.C., en las que, como previamente se ha citado, se muestran representaciones de prácticas de inspección de las carnes tras el sacrificio de los animales (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 20).

Aunque la separación entre matadero y carnicería está datada en la época de los romanos (300 a. C.) y, se trataba de una medida adoptada para contrarrestar las quejas de los ciudadanos por los malos olores derivados de las matanzas efectuadas en el foro (Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 27) y, para evitar que se arrojasen los restos de los alimentos adulterados en el Tíber (Etxaniz Makazaga J. M., 1999, p 33), esta división tan solo duró unas décadas, y no fue hasta 1500, cuando se empezaron a considerar como prácticas concretas que exigían emplazamientos específicos en los núcleos más populosos (Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 30).

Así, dada la frecuencia de fraudes asociados a la comercialización de piezas cárnicas mortecinas, dañadas o adulteradas, en Augsburg se estableció el primer matadero junto con el precepto de que los animales debían ser sacrificados en un emplazamiento habilitado a tal efecto.

En España, las actividades derivadas de la influencia árabe⁵⁴³ nos permiten una evolución rápida en aspectos relacionados con la higiene alimentaria (Castellá Bertrán, E., 1980, p 52; Etxaniz Makazaga, J. M., 1999, p 34), mientras, en el resto del continente prácticamente toda la ciencia se mantiene ligada a los conventos y monasterios (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 37).

En nuestro país hay constancia de la existencia del primer matadero en Málaga en 1498 y, años después en Córdoba, Sevilla, Madrid y Medina del Campo (Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 28); hecho que explica la aparición de algunas recomendaciones higiénicas y ordenanzas específicas para el sacrificio y comercio alimentario (Amaro López, M. A., 2003, p 4; Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 28) desde la época de los Reyes Católicos.

Durante la Edad Media fueron los gremios de comerciantes y otros profesionales relacionados los encargados de elaborar los preceptos o reglamentaciones destinadas a combatir el fraude y alteración de los alimentos (Amaro López, M. A., 2003, p 4). En concreto, las personas que se ocupaban de la manipulación de las viandas y, de modo especial, los dedicados a la venta de carnes estaban muy controlados y se les exigía haber sido visitados previamente por los *õjuradosõ* de los gremios, o acreditar la presencia de

Estas conchas redondeadas y brillantes permitieron acuñar el término "porcelana" palabra que deriva del antiguo término italiano utilizado para llamar a la concha cauri (porcellana) debido a su aspecto translúcido brillante similar a este material. (Wikipedia, n.d.). Obtenido de: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cowry>, el 28 de octubre de 2014.

⁵⁴³ En el siglo XII los musulmanes ya contaban con figuras representativas dedicadas a la inspección de las diferentes viandas con una base sólida en higiene alimentaria, el *õal-muhtasibõ*, *õalmotacenõ*, denominados *õjueces de mercadoõ* (Etxaniz Makazaga, J. M., 2006, p 27).

tres testigos que certificasen haber visto al animal vivo antes de su sacrificio (Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., n.d., p 30).

La obligación y competencia en la inspección de carnes se atribuyó a los ayuntamientos en ausencia de una organización central, así los mandatos y prácticas que debían realizar los veedores quedaron recogidos en diversos fueros medievales como es el caso del Fuero de Brihuega (1202), el de Valladolid (1552) y el de Sevilla (1601) (Etxaniz Makazaga J.M., 2006, p 27).

Aún así, todos los conocimientos y actuaciones de aquella época se basaban en creencias religiosas, por ello, no existe una noción científica que relacione las intoxicaciones alimentarias con una mala praxis, la existencia de procesos zoonóticos que deriven en toxiinfección alimentaria o una incorrecta higiene de los alimentos, sino que son, en cierto modo, *õcastigos divinosõ*.

Hasta el siglo XVIII las actuaciones fraudulentas sobre los alimentos no iban más allá de modificaciones del peso y/o volumen, mediante la adición de sustancias inertes que mejorasen las ganancias del comerciante, o, incluso, la venta de carnes *õpasadasõ* o productos en proceso de descomposición, intentando enmascarar el olor y sabor con determinados condimentos (Amaro López, M. A., 2003, p 6). Es a partir de esta época cuando los servicios de reconocimiento alimentario son organizados por los ayuntamientos a instancias de una Real Cédula de 1796 que recalca la necesidad de inspecciones como garantes de la salud pública⁵⁴⁴ (Etxaniz Makazaga J. M., 2006, p 28).

Así, a lo largo del siglo XIX se establecen las bases para la realización de las primeras inspecciones de carnes en los lugares de sacrificio, a instancias de los gremios de pastores, veedores y matarifes. Con estas prácticas se pretendía detectar cualquier deficiencia de los productos y, en el caso de los embutidos, se convirtió en una medida profiláctica para evitar la transmisión de ciertas enfermedades parasitarias, perfectamente descritas en el siglo XIX como la triquinosis o la cisticercosis y que eran cada vez más frecuentes. Todavía en esta época la actuación del veterinario se requería cuando existían graves problemas de salud pública o cuando otros profesionales no habían sido capaces de resolver antes una intoxicación o problema derivado de una patología zoonótica (Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., 1987, p 11).

Los avances y conocimientos científicos permitieron que, en nuestro país, por primera vez, se tomase conciencia social del gran problema de salud pública que suponía la venta de productos alimenticios adulterados o en mal estado, por ello, en 1834 se comienzan a realizar actividades relacionadas con la inspección alimentaria por los veterinarios y no por veedores, a pesar de ello, el relevo resultó complicado (Etxaniz Makazaga J. M., 2006, pp 29- 30) y puede ser considerada una verdadera conquista de nuestra profesión⁵⁴⁵.

En concreto, el Ayuntamiento de Madrid nombra en 1840 a los dos primeros veterinarios para prestar sus servicios en el matadero como reconocedores de carne, D. Francisco Huertas y D. Antonio Santos (Jodra Trillo, E., Castaño Rosado, M., Sánchez de Lollano Prieto, J., 2007, p 89; Amaro López, M.A., 2003, p 7) que, junto con D. Juan Morcillo y

⁵⁴⁴ Pages, E., (1968). La inspección veterinaria, en la historia de la profesión. La veterinaria es historia. *Pausa, revista técnico profesional para el veterinario y su hogar*, julio-agosto, p 54.

⁵⁴⁵ Pages, E., *Op. cit.*, p 55.

Olalla en el matadero de Játiva (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 110) sentaron las bases científicas de la inspección alimentaria veterinaria en nuestro país (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 115; Sanz Egaña, C., 1941, p 381).

En 1842 se aprobó el primer Reglamento del Ayuntamiento de Madrid sobre la inspección de los alimentos de origen animal, convirtiéndose ésta en la primera normativa en España sobre inspección veterinaria (Jodra Trillo, E., *et al.*, 2007, p 87, Amaro López, M. A., 2003, p 7). Tan solo trece años más tarde, la publicación de la Ley General de Sanidad de 1855 exigió que en cada partido judicial hubiese un subdelegado médico, un farmacéutico y un veterinario (Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., n.d., p 44) y que se realizase habitualmente el reconocimiento del ganado y de las carnes destinadas a la alimentación (Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., n.d., p 44); esta circunstancia supuso el nacimiento progresivo de los primeros laboratorios de inspección de carnes en las capitales o poblaciones más habitadas (Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., n.d., p 44).

Cabe destacar la primera publicación al respecto, la *Guía del Veterinario Inspector. Policía sanitaria veterinaria aplicada a las casas-mataderos y pescaderías* realizada por Juan Morcillo y Olalla y publicada por primera vez en Alemania en 1858. Este tratado científico marcó el inicio de una nueva era en las inspecciones de alimentos de origen animal, ya que, actualmente, no se concibe que el veterinario no participe en las actividades de control e higiene alimentaria, constituyendo éste uno de los pilares más importantes en el mantenimiento de la salud pública (Castellá Bertrán, E., 1980, p 59).

Pocos años más tarde, en 1858 se publica la *Guía del Veterinario Inspector, aplicada a las Casas - Mataderos y pescaderías*. Y en 1859 por Real Orden el *Reglamento de Inspección de Carnes* (Amaro López, M. A., 2003, p 7), se amplían las actividades y se establece la obligatoriedad de nombrar un veterinario para reconocer carne en los municipios de más de 2000 habitantes en todo el país⁵⁴⁶.

En el caso de los lácteos, las inspecciones comenzaron a realizarse en las vaquerías de las ciudades más pobladas a fin de detectar leches procedentes de vacas con mamitis o tuberculosis o evidenciar el fraude que resultaba más habitual, el de aguarla.

La protección del consumidor es un tema que, de modo incipiente, empezaba a preocupar más a los ciudadanos, por ello, ya en 1870 el Código Penal establecía multas de hasta 250 pesetas y pena de prisión a los individuos que hubiesen alterado bebidas o sustancias comestibles o añadiesen mezclas nocivas para la salud a los alimentos.

De esta manera, a finales del siglo XIX se sucedieron una serie de disposiciones relativas a la inspección de carnes y leches en nuestro país, unificadas en la Real Orden del 23 de febrero de 1885, *sobre el reconocimiento de productos alimenticios*⁵⁴⁷ cuyo fin buscado

⁵⁴⁶ Farreras Sampere, J., Sanz Egaña, C., (1925). *Op. cit.*,

⁵⁴⁷ La normativa publicada en nuestro país a finales del siglo XIX hace referencia a la inspección y control de distintos productos alimenticios de origen animal y son tendentes a la protección de la salud de los consumidores. Se unifica en la Real Orden 23-2-1885, *sobre el reconocimiento de productos alimenticios* donde se especifica que la inspección a todos los animales de sangre caliente (vivos o muertos), así como de embutidos y conservas debe ser practicado por el veterinario (Diccionario enciclopédico, 2010).

A su vez se publican otras directrices más específicas para la inspección de algunos productos en particular:

- normas para la inspección de la leche publicadas 27 de noviembre de 1885 y de 8 de agosto de 1887,

era la protección de la salud de la población respecto a productos alimenticios en mal estado, contaminados o tratados con sustancias nocivas o indeseables.

Así, los primeros controles, y todos los realizados a principios del siglo XX tenían como fin primordial evitar el consumo de carnes alteradas o que entrasen a la cadena de mercado procedentes de animales enfermos o heridos que no habían sido sacrificados convenientemente. Fue necesario esperar unas décadas para que la aparición y prohibición de las sustancias promotoras consiguiese dar un giro a los objetivos prioritarios de las inspecciones de carnes.

Paralelamente, a principios del siglo XX, se reorganizaba el sistema de elección de los profesionales encargados de tan importante función mediante la figura de Félix Gordón Ordás y la primera promoción de los denominados *Inspecciónes de Higiene y Sanidad Pecuaria*⁵⁴⁸ en 1909 (Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., 2007, p 119), momento en el que la profesión veterinaria todavía representaba una actividad incipiente o incluso testimonial en los asuntos públicos (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 47). Estos veterinarios se transforman en los encargados de la inspección alimentaria en provincias y, lo que hoy comprende aduanas terrestres, puertos y aeropuertos o Puntos de Inspección Fronteriza (PIF) (Serrano Tomé, V., 2000 pp. 127- 128). Actualmente, estas tareas continúan siendo competencia de los veterinarios pertenecientes a los diferentes Cuerpos Oficiales que prestan sus servicios en la inspección alimentaria, siendo unos de los profesionales partícipes en el mantenimiento de la salud pública y responsables de evitar el consumo de alimentos contaminados o vehículos de sustancias prohibidas (Saíz Moreno, L., 2000, p 255).

Durante los años de guerra se intentó sobre todo, aunque en muchos casos con poca fortuna, el abastecimiento alimentario de las ciudades y, tras el duro trance de la Contienda Civil, en nuestro país, el sistema de inspección de carnes y leche fue evolucionando progresivamente en función de las necesidades y conocimientos científicos. A pesar de este nuevo enfoque, el control sanitario durante las décadas posteriores a la guerra no era del todo eficaz y más bien escaso, dada la poca variedad alimentaria (Valle González, M., *et al.*, n.d, p 23), a ello hay que sumar que la principal preocupación se centraba en el abastecimiento alimentario de la población.

Como ya se ha citado en apartados previos a estos años de hambre y racionamiento les sucede, la época de auge en la producción intensiva (Jasiorowsky, H. A., 1973, pp 1 ó 22) y el uso de las sustancias químicas como estimulantes del crecimiento se convierte en el día a día de la producción pecuaria.

Tras algunos años de bonanza, la prohibición de los compuestos con propiedades anabolizantes en ganadería se vino a sumar a otras muchas exigencias europeas, por ello

-
- norma de inspecciones a la industria chacinera publicada el 21 de octubre de 1887,
 - y ya, a principios del siglo XX, se amplían las normas sobre la inspección lechera con la publicación del 22 de diciembre de 1908.

⁵⁴⁸ Inspectores de de Higiene y Sanidad Pecuaria, actuales profesionales del Cuerpo Nacional Veterinario.

las autoridades españolas empezaron a intensificar la frecuencia de muestreos en matadero (E. Jodra⁵⁴⁹; M. J. Ferrer⁵⁵⁰) y así lo hicieron saber a la opinión pública⁵⁵¹.

Los residuos más frecuentemente localizados durante los primeros años tras la supresión de estas sustancias (década de los ochenta) incluyen fundamentalmente antitiroideos y sustancias de naturaleza hormonal, hecho que preocupó tanto que, hasta la prensa no especializada se hacía eco de esta situación⁵⁵². La prohibición de estos productos derivó en un abuso de las nuevas alternativas permitidas, los β -agonistas, y en concreto, el clenbuterol, producto que, prácticamente todo el sector pecuario reconoce haber utilizado principalmente en vacuno (A. Luque; M. González; informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia de Toledo; informantes veterinarios Servicios Oficiales provincia de Guadalajara; V. Almansa⁵⁵³) y los antibióticos, fundamentalmente en aves y porcino (A. de Juana; L. Pérez-Ordoyo⁵⁵⁴).

Los planes nacionales de investigación de residuos en productos de origen animal nacen de la necesidad de reformar las actividades de control y de coordinar las prácticas de inspección en todo el país para adecuarse a las directrices propuestas por la UE. En

⁵⁴⁹ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad, Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁵⁵⁰ Dña. M^a José Ferrer Montesa. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas y desempeñó su trabajo en las CCAA de Aragón y Valencia. Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

⁵⁵¹ Agrasar Celemin, C. (1980, 2 de octubre). El uso de hormonas para engorde del ganado está prohibido en España. *El País Archivo*. Obtenido de: <http://elpais.com/diario/1980/10/02/sociedad/339289203850215.html>, el 24 de septiembre de 2014.

⁵⁵² Agrasar Celemin, C. (1980, 2 de octubre) El uso de hormonas para engorde del ganado está prohibido en España. *El País Archivo*. Obtenido de: <http://elpais.com/diario/1980/10/02/sociedad/339289203850215.html>, el 24 de septiembre de 2014.

⁵⁵³ D. Alfonso Luque Moya. Veterinario clínico de la provincia de Sevilla. Comunicación personal el 25 de abril de 2015.

Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería. La Coruña. Comunicación personal el 18 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

Informantes veterinarios de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Guadalajara. Comunicación personal el 3 de mayo de 2015.

D. Valentín Almansa Sahagún. Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

⁵⁵⁴ Dr. Amalio de Juana Sardón. Catedrático de Zootecnia especial de la Facultad de Veterinaria de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Veterinario del Cuerpo de Inspectores Municipales Veterinarios en Burgos y Veterinario del Cuerpo Nacional Veterinario. Comunicación personal el 13 de abril de 2015.

Dr. Luis Ignacio Pérez-Ordoyo García. Funcionario Interino Departamento de Inspección y Control. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, el cual inició su actividad profesional como Veterinario clínico en la provincia de León y técnico titulado en un laboratorio zoonosanitario nacional desde finales de la década de los años ochenta). Comunicación personal el 30 de octubre de 2014.

España se fue implantando progresivamente (M. Arroyo⁵⁵⁵) y están vigentes (MAGRAMA, n.d.c)⁵⁵⁶ desde la publicación del RD 1262/1989 por el que se aprobó el antecedente más directo del actual programa, el *Plan Nacional de Investigación de Residuos en los Animales y las Carnes Frescas* (PNIRAC) como normativa traspuesta del ordenamiento comunitario a nuestra legislación (Díaz Peralta, P., 2004, p 248) para desarrollar la Directiva 1986/469/CEE⁵⁵⁷. Esta primera medida comunitaria pretendía armonizar las distintas normativas de los Estados Miembros en aras de la protección del consumidor y de un mercado común (Sanabria Tienza, A., 1992, p 3) y se empezó a evidenciar en los mataderos a partir de 1991 (E. Jodra⁵⁵⁸).

Para la legislación originaria el objetivo primordial era establecer las bases para el control coordinado de los residuos o trazas de medicamentos presentes en los productos de origen animal destinados a consumo humano (FAO 1985, pp 50 -51; JECFA, 2002, p 14-41). Pretendía dar respuesta a una importante demanda de la sociedad, sobre todo después de los problemas sanitarios derivados del consumo de alimentos con residuos y, centrarse en el tema que ya se estaba tratando por la Comisión del *Codex Alimentarius* en los años ochenta (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2000, s 893; JECFA, 2002, p 14-41).

En nuestro país, para potenciar la acción de control efectuada por las Autoridades Sanitarias se solicita colaboración con los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado. Dicha acción conjunta, para estos fines⁵⁵⁹ se remonta a principios de 1990 (Blass Rico, A. M., 1997, p 16, J. Martín⁵⁶⁰) y constituyó un servicio más de actividad de colaboración para la lucha contra el fraude, principalmente en las explotaciones ganaderas.

Posteriormente, la legislación comunitaria precedente quedó derogada con la publicación de la Directiva 1996/23⁵⁶¹ y, consecuentemente, se aprobó dos años más tarde la correspondiente trasposición a nuestro ordenamiento, mediante el RD 1749/1998 *por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en animales vivos y sus productos*. Esta normativa y, en definitiva, el actual Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR), no se diseñó para determinar el grado de exposición de los consumidores a los diferentes residuos sino que su objeto principal era

⁵⁵⁵ D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

⁵⁵⁶ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.c). Ganadería. Información General, Límite Máximo de Residuos. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/DescPnir/DescPnir.asp?mostrar=4>, el 27 de enero de 2015.

⁵⁵⁷ Directiva 1986/469/CEE relativa a la investigación de residuos en animales y carnes frescas.

⁵⁵⁸ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁵⁵⁹ El trabajo conjunto entre veterinaria y la guardia civil se remonta al siglo XIX (Muñoz Alcázar, F, A., Sánchez de Lollano Prieto, J., 2014, p 1).

⁵⁶⁰ D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁵⁶¹ Directiva 1996/23/CE, *por la que se establecen las medidas de control aplicables respecto a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos*.

supervisar el grado de cumplimiento de la legislación, controlar la utilización inadecuada o ilegal de sustancias farmacológicamente activas que pudiesen tener repercusiones sobre la salud de los consumidores (Euskadi, 2012, p 2, Valle González, M., *et al.*, n.d., pp 36 y 37, Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 135, Silván Granado, G., 2014, pp 19 - 21) y ejercer un efecto disuasorio en los potenciales usuarios de los estimulantes del crecimiento en nuestros animales (Blass Rico, A. M., 1997, p 16).

Este Real Decreto, por tanto, derogó al anterior del año 1989 y se estableció como el instrumento básico de las autoridades (MAGRAMA, n.d.c)⁵⁶² para garantizar la Calidad de los alimentos, la seguridad alimentaria y tener un grado de conocimiento del uso de sustancias prohibidas o indeseables en ganadería porque, tal y como cita la normativa es de aplicación *“tanto a los animales vivos (bovinos, porcinos, aves, equinos...) como a los productos de origen animal derivados de ellos (carne, huevos, acuicultura, carne de conejo y caza de cría, caza silvestre, leche, miel...)”* y las sustancias *“sometidas a control y vigilancia mediante este plan son las sustancias de efecto anabolizante, las sustancias prohibidas, los medicamentos veterinarios y los contaminantes medioambientales”* (MAGRAMA, n.d.c⁵⁶³; RD 1749/1998).

A su vez, esta nueva legislación establece la creación de la *“Comisión Nacional de coordinación de la Investigación y Control de Residuos o Sustancias en los Animales Vivos y sus Productos”*⁵⁶⁴ (MAGRAMA, n.d.f)⁵⁶⁵. Esta Comisión se ocupa de la coordinación de los servicios periféricos con los centrales (Euskadi, 2007, p 5), a los cuales, las Comunidades Autónomas (CCAA) notifican periódicamente los datos de las inspecciones obtenidos en su territorio, para así dar respuesta a los *Planes Nacionales de Control Plurianual* que están obligados a realizar todos los Estados Miembros de la UE (DG de Salud Pública y Participación, Junta de Comunidades de Castilla la Mancha JCCM, 2005a, pp 5 - 6)⁵⁶⁶.

⁵⁶² Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.c). *Op. cit.*,

⁵⁶³ ÍDEM. *Ibidem*.

⁵⁶⁴ *Comisión Nacional de Coordinación de la Investigación y Control de Residuos o Sustancias en los Animales Vivos y sus Productos*: Organismo nacional, soporte estructural del Plan Nacional de Investigación de Residuos. Creada mediante el Real Decreto 1749/1998, por el que se plantean las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos y presidida por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Destacan entre sus funciones y actividades las siguientes:

- elaboración con carácter anual del PNIR previa consulta con las CCAA y la
- coordinación de las actividades de los servicios centrales autonómicos y de todos aquellos que participan en la lucha contra el uso fraudulento de sustancias o productos en la ganadería.

(Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [AECOSAN] n.d.) Obtenido de: http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/control_oficial/subdetalle/pnir.shtml, el 29 de octubre de 2014.

⁵⁶⁵ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.f). Plan Nacional de Investigación de Residuos. Obtenido el 16 de junio de 2015 de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/plan-nacional-de-investigacion-de-residuos/>

⁵⁶⁶ Para la redacción de este apartado se ha precisado y se ha creído conveniente utilizar tres de la Guías Oficiales de la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, publicadas internamente para la dirección del trabajo del Cuerpo Superior de Veterinarios, Sanitarios Locales de dicha Comunidad Autónoma, se ha escogido por su claridad y exposición, pero que reflejan exactamente los principios y requisitos de aplicación en todas las CCAA.

Esta normativa ha permitido el establecimiento de los procedimientos de trabajo oficial actuales, las frecuencias de muestreo y las matrices a evaluar si se sospecha de una sustancia concreta, de modo que el trabajo está perfectamente coordinado y estructurado por las Autoridades Locales, las Comunidades Autónomas, la Administración Central y los Laboratorios de Referencia.

Este ordenamiento se mantiene vigente al estar en plena consonancia con los reglamentos de seguridad alimentaria propuestos por la Comisión Europea en años posteriores, el Reglamento 178/2002⁵⁶⁷ relativo a la seguridad alimentaria y, fundamentalmente, con el llamado "Paquete de Higiene" (MAGRAMA, n.d.d)⁵⁶⁸, dentro del cual se relaciona, en particular con el Reglamento 852/2004, el Reglamento 853/2004, el Reglamento 854/2004, el Reglamento 882/2004, el Reglamento 2076/2004 y las modificaciones de todos ellos, que a su vez redactan e incluyen en su articulado frases relacionadas con el muestreo, la inspección y el control.

5.2 Implantación del actual Plan Nacional de Investigación de residuos (PNIR). Procedimientos de trabajo oficial:

En el caso concreto de la evaluación de residuos presentes en los alimentos de origen animal por cualquier causa (FAO, 1985, pp 50-51), los controles y seguimientos de explotaciones presentan una metodología sistematizada de actuación, en función del tipo de producto, su peligrosidad y las condiciones en las que se ha aplicado o administrado.

Todas estas actividades de supervisión y control son realizadas por personal cualificado y perfectamente formado (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, [AECOSAN], 2014, pp 32 - 39) que, en su trabajo, se acoge a las directrices establecidas en nuestro país por:

⁵⁶⁷ Reglamento (CE) n° 178/2002 *por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la Seguridad Alimentaria.*

⁵⁶⁸ "Paquete de higiene": Conjunto de normativa comunitaria en forma de reglamentos (de obligado cumplimiento sin trasposición al ordenamiento estatal) emitida para armonización de las técnicas de higiene, control y trazabilidad de los alimentos de origen animal destinados a consumo humano. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAGRAMA (n.d.d). Ganadería. Legislación comunitaria. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/legislacion/legislacion-comunitaria-letra-q.aspx>, el 22 de enero de 2015.

En particular cabe destacar los siguientes reglamentos:

- Reglamento (CE) n° 852/2004, *relativo a la higiene de productos alimenticios.*
- Reglamento (CE) n° 853/2004, *por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.*
- Reglamento (CE) n° 854/2004 *por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.*
- Reglamento (CE) n° 882/2004 *sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.*
- Reglamento (CE) n° 2076/2005 *por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) n° 853/2004, (CE) n° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) n° 853/2004 y (CE) n° 854/2004.*

- El Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR), instaurado por el Real Decreto 1749/1998⁵⁶⁹, (trasposición a nuestra normativa de la Directiva 1996/23/CE⁵⁷⁰). El Real Decreto empezó a aplicarse al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE), es decir, el 1 de agosto de 1998 y actualmente sigue vigente, salvo en algunos artículos cuyas modificaciones⁵⁷¹ se han ido aplicando a lo largo de sus dos décadas de vigencia.
- En su momento, el Real Decreto 1945/1983⁵⁷², que ha dado paso al actual Código Penal (Ley Orgánica 10/1995), que establece una base legal apropiada para la sanción de las personas que cometan infracciones o delitos contra la salud pública en lo relacionado al asunto que tratamos (Díaz Peralta, P., 2004, p. 249).

⁵⁶⁹ Real Decreto 1749/1998, *por el que se plantean las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos*.

⁵⁷⁰ Directiva 1996/23/CE, *relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos*.

⁵⁷¹ Modificaciones de relevancia sufridas por el RD 1749/1998:

- El RD 290/2003, *por el que se establecen los métodos de muestreo para el control de residuos de plaguicidas en los productos de origen vegetal y animal*, en el número 2 del artículo 1 establece que :«Lo dispuesto en este real decreto no se aplicará a la estrategia, los niveles y la frecuencia de los muestreos especificados en los anexos III y IV del Real Decreto 1749/1998, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en animales vivos y sus productos». Esta normativa no modifica ni afecta al estudio de los restos de sustancias catalogadas como promotores.
- El RD 731/2007 *por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales* y afecta al RD 1749/1998 en la Letra b) del número 1 del artículo 26 que queda redactada tal y como aparece el apartado dos del artículo segundo del RD 731/2007.
- El RD 731/2007 *por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales* también modifica al RD 1749/1998 que ve derogado su Anexo V por la letra b) de la disposición derogatoria única, por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales.
- El RD 731/2007 *por el que se modifican determinadas disposiciones para su adaptación a la normativa comunitaria sobre piensos, alimentos y sanidad de los animales*, igualmente modifica determinadas disposiciones del Capítulo I del anexo VI, pasando a estar redactado como el apartado tres del artículo segundo de la nueva normativa del año 2007.
- El RD 1080/2012, *por el que se modifica el RD 1749/1998* en su artículo 24, que queda redactado de igual modo al artículo único de la citada normativa del año 2012.
- La Ley 29/2006, *de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios* que modifican el artículo 24 de infracciones y sanciones del RD 1749/1998.
- La Ley 17/2011, *de seguridad alimentaria y nutrición* que, al igual que la anterior ley modifica el artículo 24 del RD 1749/1998 de infracciones y sanciones en varios apartados.

Obtenido de:

<http://www.boe.es/boe/dias/1998/08/07/pdfs/A26910-26927.pdf>, el 23 de enero de 2015.

http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1749-1998.html, el 23 de enero de 2015.

⁵⁷² Real Decreto 1945/1983, *por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria*.

- Todo el conjunto de Guías de Buenas Prácticas, Directrices, Órdenes y Recomendaciones establecidas por cada una de las distintas Comunidades Autónomas o Autoridades Locales.
- Los Reglamentos del «Paquete de Higiene» que, en particular se relacionen con los controles oficiales realizados sobre productos alimentarios y su homogeneización en toda la UE⁵⁷³ (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 71).

Es decir, la aplicación de todo el conjunto de medidas necesarias para garantizar la seguridad de los alimentos y que van dirigidas a la detección de ciertas sustancias y sus residuos en animales vivos y sus productos derivados.

Según las indicaciones que describe el PNIR (RD 1749/1998), un caso positivo se puede catalogar como (Dirección General de Salud Pública y Participación⁵⁷⁴ JCCM, 2005c, p 8).

- La presencia de sustancias prohibidas (dentro de las cuales se incluyen los promotores utilizados tradicionalmente) en cualquier tejido o matriz.
- La presencia de sustancias autorizadas que superen los límites establecidos por la normativa comunitaria, el Reglamento 2377/1990 (actualmente sustituido, en parte, por el Reglamento 37/2010⁵⁷⁵) y sus modificaciones⁵⁷⁶, (Commission

⁵⁷³ Normativa europea específica y de referencia en relación a los controles oficiales incluida dentro del llamado «Paquete de Higiene»:

- Reglamento (CE) n° 854/2004, *por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.*
- Reglamento (CE) n° 882/2004, *sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.*
- Reglamento (CE) n° 2076/2005 *por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos n° 853/2004, n° 882/2004 y se modifican los Reglamentos n° 853/2004 y n° 854/2004.*

⁵⁷⁴ Dirección General de Salud Pública y Participación de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha: en adelante citada como «DGSP».

⁵⁷⁵ Reglamento (UE) n° 37/2010, *relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal.*

⁵⁷⁶ El Reglamento (CEE) n° 2377/1990 *por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos de veterinarios en los alimentos de origen animal.*

El procedimiento de fijación de los límites máximos de residuos no fue tarea fácil. En el proceso de publicación del citado Reglamento 2377/1990 y, en sus múltiples modificaciones, se intuye la preocupación de las Autoridades Europeas por la presencia de determinadas sustancias que aparecen como residuos en los productos de origen animal. Un ejemplo claro de ello es que, a lo largo de la década de los años noventa (cuando se van publicando enmiendas a este reglamento), en las actas y programas de las reuniones que el Comité de Medicamentos Veterinarios (CMDV) se contemplan como puntos de evaluación para ser presentados en la reunión anual del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA). En dichas reuniones se plantea cómo, distintas sustancias, hoy prohibidas como promotores en la UE (como la ractopamina o las somatotropinas bovina y porcina) se incluían en el listado de sustancias a evaluar en relación al establecimiento de los límites máximos de residuos (Recopilación de Documentación facilitada por C. Villegas).

of the European Communities 1992, pp 102-107, Committee for veterinary medicinal products 1997, pp 1-6).

- La presencia de sustancias autorizadas en tejidos o productos que no posean niveles o límites establecidos (Commision of the European Communities 1992, pp 102-107, Committee for veterinary medicinal products 1997, pp 1-6).
- La identificación de contaminantes ambientales que superen los límites exigidos por la normativa nacional vigente (Real Decreto 509/2007⁵⁷⁷).

Tratándose de los preparados usados como promotores de manera tradicional y que progresivamente se prohibieron, es decir, aquellas sustancias incluidas dentro del grupo de los *modificadores metabólicos*, el PNIR se muestra tajante y los clasifica como *sustancias prohibidas*; con excepción de los antibióticos (en algunos casos catalogados como *modificadores digestivos* y otras como *modificadores metabólicos*) que, al ser agentes terapéuticos habituales se consideran sustancias indeseables y no productos prohibidos.

Desde la publicación del Reglamento 2377/1990 y, en los sucesivos años, esta normativa fue objeto de múltiples modificaciones en su redacción y anexos. De toda esta legislación, de la cual se cita la más relevante, (toda ella lleva en su título el mismo epígrafe: *Reglamento (í) por el que se modifica (o se modifican anexos) del Reglamento 2377/1990, por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos de veterinarios en los alimentos de origen animal*)

- Reglamento (CE) n° 675/1992 de la Comisión modifica los anexos I y III del Reglamento 2377/1990
- Reglamento (CE) n° 3093/1992 de la Comisión modifica el anexo III.
- Reglamento (CE) n° 895/1993 de la Comisión modifica los tres primeros anexos.
- Reglamento (CE) n° 2901/1993 de la Comisión modifica los cuatro anexos.
- Reglamento (CE) n° 3425/1993 de la Comisión modifica los dos primeros anexos.
- Reglamento (CE) n° 1430/1994 de la Comisión, modifica los cuatro anexos.
- Reglamento (CE) n° 2703/1994 de la Comisión, modifica los cuatro anexos.
- Reglamento (CE) n° 2703/1994 de la Comisión, modifica los tres primeros anexos.
- Reglamento (CE) n° 3059/1994 de la Comisión, modifica los tres primeros anexos.
- Reglamento (CE) n° 1102/1995 de la Comisión, modifica tres de los anexos.
- Reglamento (CE) n° 1798/1995 de la Comisión, modifica el anexo IV.
- Reglamento (CE) n° 2796/1995 de la Comisión, modifica el anexo II.
- Reglamento (CE) n° 281/1996 de la Comisión, modifica dos de los anexos.
- Reglamento (CE) n° 1140/1996 de la Comisión, modifica uno de los anexos.
- Reglamento (CE) n° 1312/1996 de la Comisión, modifica un anexo.
- Reglamento (CE) n° 17/1997 de la Comisión, modifica anexos.
- Reglamento (CE) n° 1191/1998 de la Comisión, modifica anexos.
- Reglamento (CE) n° 508/1999 de la Comisión, modifica anexos.
- Reglamento (CE) n° 1308/1999 del Consejo, modifica un anexo.
- Reglamento (CE) n° 324/2004 de la Comisión, modifica un anexo.

Recopilación de actas, programas de reuniones y legislación. Documentación facilitada por Cristina Villegas Servicio de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

⁵⁷⁷ Real Decreto 509/2007, *por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.*

La presencia de alguno de estos residuos o sus metabolitos en los alimentos implica la adopción de medidas legalmente establecidas por parte de las autoridades, la correspondiente sanción administrativa a la persona física o jurídica responsable y su consideración según el Código Penal (Ley Orgánica 10/1995, *Código Penal*, artículos de 359 a 366) como delito contra la salud pública (Díaz Peralta, P., 2004, p 249).

Desde la publicación de esta última normativa, las autoridades de las Comunidades Autónomas poseen un sistema general de actuación que abarca las siguientes actividades (DG de Salud Pública y Participación, JCCM, 2005b, p 7):

1. *Plan dirigido* o *Plan aleatorio*: Conjunto de actividades de vigilancia cuya función principal es comprobar el grado de cumplimiento de la normativa y detectar la existencia de residuos por muestreo aleatorio en matadero.
2. *Plan de sospechosos*: Plan de vigilancia aplicado a una explotación / agrupación de explotaciones encaminado a detectar la presencia de residuos en los productos de origen animal tras un muestreo positivo previo en el matadero (plan dirigido) o por una situación de sospecha (MAGRAMA, n.d.c)⁵⁷⁸.

Ambas actividades siempre se llevan a cabo bajo la supervisión del órgano de coordinación para la ejecución de los planes de vigilancia: la *Comisión Nacional de Coordinación de la Investigación y Control de Residuos o Sustancias en Animales Vivos y sus Productos*. Como se ha indicado previamente, todos los datos recopilados son remitidos por parte de las Comunidades Autónomas, para elaborar un informe anual (Plan Nacional de Control Plurianual) que, cada Estado Miembro, es responsable de enviar a la Comisión Europea con fecha límite el 31 de marzo de cada año (DGSPP, 2005a, p 10). Los datos de este informe, anualmente, se utilizan para la evaluación de la situación, determinar los puntos débiles y, en caso necesario, tomar las correspondientes medidas o realizar auditorías o inspecciones más pormenorizadas al Estado Miembro en cuestión (MAGRAMA, n.d.a)⁵⁷⁹.

El protocolo inicial de actuación (Plan dirigido), establece un sistema periódico de muestreos aleatorios de las explotaciones (aunque se hace normalmente en el matadero)⁵⁸⁰. En el momento en el que en una de las evaluaciones realizadas se detecte la presencia de cualquiera de las sustancias catalogadas como prohibidas, indeseables o que superen los límites establecidos, la explotación de origen pasará inmediatamente a estar incluida en el *plan de sospechosos*. Esta circunstancia se traduce en una serie de actuaciones periódicas de control y evaluación a esa explotación que están perfectamente supervisadas por las autoridades sanitarias.

⁵⁷⁸ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

⁵⁷⁹ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAGRAMA (n.d.a). Fondo Histórico Biblioteca. Cap 2. La cabaña ganadera y su evolución. Obtenido de: http://www.google.es/url?url=http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/7108_4.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=piIVozCHNKM7Abe7YDABg&ved=0CDwQFjAF&usg=AFQjCNGUo02lhQOyDXJmediJq-F4utveNg, el 27 de septiembre de 2014.

⁵⁸⁰ Algunos veterinarios clínicos afirman que los controles en explotaciones para estos fines son escasos y que las autoridades se centran en las inspecciones sobre todo en mataderos (informante veterinario de carácter anónimo de la provincia de Córdoba. Comunicación personal el 23 de abril de 2015).

El conjunto de todas las actividades incluidas o llevadas a cabo bajo las directrices del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR), están dirigidas a la detección de las diferentes sustancias, residuos, sus metabolitos o trazas (OMS, 2000, s 893) en cada una de las matrices⁵⁸¹ establecidas para cada animal, especie o producto concreto y deben cumplir unas premisas y objetivos⁵⁸² concretos.

5.2.1 Procedimiento y actuaciones:

a) *Sustancias a evaluar:*

En base al criterio establecido por el Comité Mixto FAO-OMS (OMS 2000, s 893), el Real Decreto 1749/1998, en su Anexo I, propuso las medidas de control aplicables a los siguientes grupos de residuos, haciendo hincapié en que, muchas de las sustancias objeto de evaluación (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 38) son productos usados tradicionalmente como promotores del crecimiento y que, desde finales del siglo XX y en la actualidad, continúan estando prohibidos:

Clasificación de sustancias objeto de estudio según al Anexo I del RD 1749/1998:

ÉGrupo A. Sustancias con efecto anabolizante y sustancias no autorizadas:

4. Estilbenos, derivados de los estilbenos, sus sales y ésteres.
5. Agentes antitiroideos.
6. Esteroides.
7. Lactonas Ácido Resorcíclicas (incluido el zeranol).
8. -agonistas.
9. Sustancias incluidas en el anexo IV del Reglamento 2377/90 (modificado en múltiples ocasiones)⁵⁸³ y, actualmente derogado. La normativa vigente, el Reglamento 37/2010 sustituye los anexos del anterior reglamento por un anexo único en el que se establecen dos listados (Díaz Peralta, P., 2010, p 35). Uno de ellos donde se enumeran todas las sustancias farmacológicas autorizadas, incluidos productos vitamínicos y homeopáticos y, un segundo listado donde se

⁵⁸¹ La investigación de las distintas sustancias objeto de control se puede realizar en la explotación (con controles sobre los piensos preparados industrialmente, los propios animales, sus alimentos, el agua de bebida, el contenido de envases o en los propios emplazamientos de cría) o sobre productos de origen animal (canales y determinadas piezas cárnicas, órganos o tejidos diana, leche, huevos, otros líquidos biológicos -como orina-, miel, etc.).

⁵⁸² Objetivos establecidos para el PNIR (RD 1749/1998).

- La detección de cualquier tratamiento prohibido o ilegal (fraude y/o delito contra la Salud Pública).
- La comprobación del cumplimiento de la normativa en cuanto a la presencia de residuos (contaminantes ambientales, medicamentos de uso veterinario dentro de los límites máximos de residuos y la inexistencia de sustancias prohibidas).
- La evaluación e investigación de las razones de la presencia de residuos en las muestras evaluadas (accidental o actuación deliberada).

⁵⁸³ Reglamento (CE) n° 2377/1990 y modificaciones y aspectos relativos al establecimiento de LMRs de medicamentos veterinarios. Inclusión de sustancias hoy prohibidas en producción animal como agentes promotores. Ver referencia nota al pie de este documento número 576, pp 219 y 220.

clasifican todos los productos prohibidos que son exactamente los mismos que los que establecía el anexo IV del Reglamento 2377/90:

- Aristolochia.
- Cloranfenicol.
- Cloroformo.
- Clorpromacina.
- Colchicina.
- Dapsona.
- Dimetridazol.
- Metronidazol.
- Nitrofuranos (incluida la furazolidona).
- Ronidazol.

ÉGrupo B. Medicamentos veterinarios y contaminantes:

1. Sustancias antibacterianas, incluidas las sulfamidas y las quinolonas.
2. Otros medicamentos veterinarios:
 - a. Antihelmínticos.
 - b. Anticoccidianos, incluidos los nitroimidazoles.
 - c. Carbamatos y piretroides.
 - d. Tranquilizantes.
 - e. Antiinflamatorios no esteroideos (AINES).
 - f. Otras sustancias que ejerzan una actividad farmacológica.
3. Otras sustancias y contaminantes medioambientales:
 - a. Compuestos organoclorados, (incluidos los PCBs⁵⁸⁴).
 - b. Compuestos organofosforados.
 - c. Elementos químicos (solo para productos de la acuicultura).
 - d. Micotoxinas.
 - e. Colorantes.
 - f. Otros.

Como se puede comprobar, la gran mayoría de los productos incluidos en el grupo A (sustancias prohibidas) (Fernández Segovia, I., *et al.*, 2014, p 3) pertenecen a la categoría de sustancias utilizadas como òpromotores tradicionalesö, por esta circunstancia es interesante referirnos continuamente al PNIR y, fundamentalmente, porque el análisis de sus datos proporciona una idea del uso indebido y fraudulento de las sustancias objeto de esta Tesis Doctoral los primeros años tras su prohibición

Actualmente se puede considerar que la detección de estos productos en el ámbito del PNIR es más bien anecdótica, debido a que existen en todo el territorio nacional varios laboratorios habilitados para realizar la evaluación de las distintas sustancias, lo cual facilita que la información se diluya y, por la política de restricción exigida por las autoridades en la recogida por muestreo de determinadas matrices específicas. Medida que exige que, según se va detectando un menor uso de ciertas categorías de promotores sobre ese grupo de sustancias, va restringiendo los controles, situación que puede facilitar la picaresca. Por estas razones, los estudios del PNIR destinados a la detección de residuos de contaminantes medioambientales (grupo B3 de la clasificación oficial) son los

⁵⁸⁴ PCBs: policlorobifenilos o bifenilos policlorados.

que han cobrado mayor importancia (Official Methods of Analysis [AOAC], 2012, 10:1-59).

b) Realización de controles oficiales:

En base a los artículos 9 y 10 del Real Decreto 1749/1998⁵⁸⁵ se establece, en relación a los controles oficiales que:

õ(í) las autoridades competentes podrán proceder a la realización de controles oficiales por muestreo, en especial de:

- *Las sustancias enumeradas en el grupo A (del citado Real Decreto), siendo este grupo de gran interés, tal y como se ha citado, al encontrarse clasificados dentro de él prácticamente todos los promotores usados tradicionalmente, con excepción de la mayoría de los antibióticos y algún otro producto con propiedades medicinales. Estas últimas sustancias se engloban en el grupo B al ser medicamentos que, todavía hoy, continúan usándose con fines terapéuticos (a dosis más elevadas que si se usasen como promotores) y que, en cualquier caso, es necesario considerar como sustancias no prohibidas, pero con periodos de retirada perfectamente establecidos, por tanto, la detección en alimentos no debería contemplarse.*
- *Los alimentos para animales en las fases de la cadena de producción y distribución (AECOSAN, 2014, p 7).*
- *Los animales a lo largo de toda la cadena de producción y de los productos básicos de origen animalö (AECOSAN, 2014, p 3).*

Estos controles para dar respuesta a las exigencias del PNIR se vienen realizando desde el año 1998 y hay constancia pública de los datos obtenidos desde 1999, siendo recogidos por el actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, n.d.c)⁵⁸⁶, órgano responsable de la remisión anual de los resultados a la Comisión Europea (DGSPP, 2005a, p 5).

Las inspecciones se efectúan en el matadero o la explotación, sobre las carnes, materias primas o sobre los animales si no se han cumplido los periodos de supresión establecidos para cada uno de los fármacos, aleatoriamente y, sin previo aviso (Euskadi, 2007, p 7), con el fin de determinar la posesión o la presencia de sustancias prohibidas que puedan estar destinadas a ser administradas para el engorde de un modo fraudulento o, para detectar un tratamiento ilegal con medicamentos no autorizados.

c) Procedimiento oficial de toma de muestras:

El procedimiento oficial de muestreos aleatorios se encuentra perfectamente definido en la legislación nacional vigente (artículo 13 del Real Decreto 1749/1998), de modo que las

⁵⁸⁵ A lo largo del apartado õb)ö se ha optado por transcribir literalmente algunos párrafos o frases de la legislación, que aparecen siempre en cursiva.

⁵⁸⁶ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

autoridades, basándose en protocolos de sus respectivas CCAA (M. Arroyo⁵⁸⁷) llevan a cabo las siguientes actuaciones⁵⁸⁸:

- *La toma de muestras se realizará mediante acta formalizada, al menos por triplicado, ante el ganadero (í) o cualquiera de las personas o testigos que especifique la normativa o, incluso, cuando las personas anteriormente citadas se negasen a intervenir en el acta, (í) sin perjuicio de poder exigir las responsabilidades contraídas por tal negativa. En el caso de que (í) ningún testigo quiera intervenir en el acto, ésta será igualmente válida si en la misma interviene más de un representante de la Administración (RD 1749/1998, DGSP, 2005b, p 9).*
- *Cada muestra constará de tres ejemplares homogéneos (í) que se tomarán y presentarán acondicionados y precintados de manera que (í) se garantice la identidad y seguridad de (í) su contenido, durante el tiempo de conservación de la misma. En casos en que los sustratos de prueba sean de volumen reducido y no se pueda obtener la cantidad suficiente para constituir tres ejemplares o, cuando existan situaciones de peligro para la salud pública, la muestra podrá constar de un número inferior de ejemplares de análisis, (DGSP, 2005b, p 11) los cuales serán examinados en un solo acto analítico, reflejándose de cualquier manera este hecho en el acta.*

Un ejemplo se da en el caso de muestras procedentes de implantes o del ojo, matriz específica para la determinación de algunos anabolizantes. Para subsanar esta circunstancia se convoca en un mismo acto al propietario/titular para realizar el estudio en un mismo examen. En otros casos, en que la matriz es escasa, como se produce cuando se trata de una muestra de tiroides de animales pequeños, se divide en tres la misma pieza o, en caso de orina de corderos, se toma muestra de tres individuos y se mezcla para su análisis.

- El muestreo se realizará de modo correcto para no invalidar el procedimiento oficial eligiendo el pienso, agua o la matriz especificada en la normativa e, indicando cual es la sustancia de la que se sospecha para orientar el estudio (DGSP, 2005b, p 12).
- *(í) uno de los ejemplares de la muestra quedará en (í) poder (del ganadero o su representante legal), bajo depósito, en unión a una copia del acta, con la obligación de conservarla en perfecto estado para su posterior utilización en la prueba contradictoria si fuere necesario. La desaparición, destrucción o deterioro de dicho ejemplar (í) se presumirá maliciosa, salvo prueba en contrario (RD 1749/1998).*

⁵⁸⁷ D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

⁵⁸⁸ Se ha considerado describir la práctica de toma de muestras según la normativa nacional vigente en materia del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) al ser una práctica habitual, relevante a la hora de no invalidar pruebas y de máximo interés y curiosidad. Las citas textuales obtenidas directamente de la legislación se intercalan en el texto pero aparecen transcritas en cursiva y entre comillas siempre que sean redactadas literalmente.

- *Los otros dos ejemplares de la muestra quedarán en poder de la inspección, remitiéndose una al laboratorio que haya de realizar el análisis inicial.*
- Si por alguna circunstancia, el ganadero o su representante no ejerce el derecho de retirar uno de los ejemplares de la muestra, ésta se pondrá a su disposición (DGSP, 2005b, pp 10 y 13) para poder retirarla en su momento, en caso de tener que realizar examen contradictorio (Euskadi, 2007, p 7).
- La remisión de una de las muestras al laboratorio⁵⁸⁹ exige la realización del estudio inicial que *deberá efectuarse con los métodos oficiales de rutina y de referencia que se establezcan en la normativa comunitaria, o bien con aquellos reconocidos internacionalmente, o, en su defecto, con métodos validados o establecidos por los Laboratorios Nacionales de Referencia* (RD 1749/1998) (Tabla 1).

Laboratorios Nacionales de Referencia	Residuos sospecha
Centro Nacional de Alimentación (Majadahonda)	Residuos A1, A3, A4, A5, A6, B1, B2f, B3c, B3d, B3e
Laboratorio Central de Sanidad animal (Santa Fé)	Residuos A2, A6, B2a, B2b, B2c, B2d, B2e, B2f
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	Residuos B3a, B3b, B3c
Todos los anteriores (según la acción farmacológica)	Residuos B3f

Tabla 2.- Listado de Laboratorios Nacionales de Referencia para la evaluación y determinación de los residuos de sustancias catalogadas dentro del ámbito del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) en productos de origen animal destinados a consumo humano (RD 1749/1998).

- *Cuando el resultado de los análisis laboratoriales sea negativo, se procederá a su comunicación al interesado y a la destrucción de todos los ejemplares de la muestra correspondiente, salvo que sean utilizados con fines científicos, didácticos o de investigación* (RD 1749/1998).
- *Cuando (í) aparezcan resultados positivos de los que se deduzcan infracciones, se incoará el correspondiente procedimiento sancionador sin perjuicio de que el expedientado no acepte dichos resultados y proceda a solicitar el análisis contradictorio (í)*.

⁵⁸⁹ Las competencias asignadas a dichos laboratorios (AECOSAN, 2014, p 29) tal y como establece literalmente el Real Decreto 1749/1998, son:

- a) Coordinar las actividades de los laboratorios de rutina autorizados, encargados de los análisis de residuos y, en particular, de coordinar la elaboración de las normas y métodos de análisis de cada residuo o grupo de residuos de que se trate.*
- b) Colaborar con las autoridades competentes a organizar el plan de vigilancia de residuos.*
- c) Organizar periódicamente pruebas comparativas para cada residuo o grupo de residuos para los que hayan sido designados.*
- d) Promover y garantizar que los laboratorios autorizados respeten los límites de detección establecidos.*
- e) Asegurar la difusión de la información suministrada por los Laboratorios Comunitarios de Referencia.*
- f) Garantizar a su personal la posibilidad de participar en las reuniones de perfeccionamiento organizadas por la Comisión o los Laboratorios Comunitarios de Referencia.*
- g) Proporcionar apoyo técnico y formación al personal de los laboratorios autorizados.*

- *La renuncia expresa o tácita a efectuar el análisis contradictorio o la no aportación de la muestra obrante en poder del interesado, supondrá la aceptación de los resultados a los que se hubiese llegado en la práctica del primer análisis (RD 1749/1998).*
- Una vez realizado el examen contradictorio (con las mismas técnicas de laboratorio que las empleadas para el análisis inicial), se remitirá este informe complementario al instructor del procedimiento.
- *En el caso de que existiera contradicción entre los resultados de los análisis inicial y contradictorio, éstos serán confirmados mediante un tercer análisis, que será dirimente y definitivo, utilizando para ello el tercer ejemplar de la muestra en cuestión. Esta confirmación será realizada por el Laboratorio Nacional de Referencia correspondiente según la sustancia o residuo de que se trate.*
- Se seguirá la misma pauta cuando se tomen muestras de canales, despojos u otros productos perecederos consignados o intervenidos cautelarmente.
- En caso de que el análisis se haya realizado sobre productos o animales procedentes de otros Estados Comunitarios o de Terceros Países se actuará del mismo modo y procederá su comunicación a las autoridades pertinentes, según lo indicado en la normativa vigente.

Todas las Comunidades Autónomas han elaborado y emitido Guías o protocolos de actuación en base al Real Decreto 1749/1998 para facilitar la función de todos los Servicios Oficiales veterinarios encargados de la toma de muestras (M. Arroyo⁵⁹⁰).

5.2.2 Procedimiento oficial de actuación ante la detección de casos positivos en muestreos aleatorios dentro del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR):

La detección de un caso positivo a sustancias prohibidas (dentro de las cuales se incluyen la mayoría de los promotores utilizados tradicionalmente) o que superen los límites establecidos, exige, hoy y, desde la entrada en vigor del Real Decreto 1749/1998 en el verano de 1998, la adopción de una serie de medidas que repercuten sobre distintos eslabones de la cadena de producción agroalimentaria (AECOSAN, 2014, pp 46, 76 - 80). Y pone en marcha la cascada de actuaciones de las diferentes Autoridades implicadas y de la Administración. El conjunto de actividades coordinadas y uniformes se describieron en el marco de los Acuerdos de Santiago (en el año 2003) (DGSP, 2005c, p 5). Desde entonces, la realización de cualquier práctica de inspección, ante la detección de resultados positivos, exige la perfecta interrelación del personal implicado y una sistemática de trabajo organizada.

Antes de detallar las actuaciones conviene destacar brevemente las dos categorías de sustancias que pueden ser halladas ya que, muchas de las medidas difieren en función de la naturaleza del producto encontrado⁵⁹¹:

⁵⁹⁰ D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.

- Sustancias prohibidas: *¿Cuando el examen de una muestra oficial revele un tratamiento ilegal?* entendido éste como:
 - *¿La utilización de sustancias o productos no autorizados (sustancias incluidas en el grupo A y B3 del anexo I del RD 1749/1998)*⁵⁹² *o*
 - *¿La utilización de sustancias o productos autorizados según la normativa sobre medicamentos veterinarios para fines o en condiciones distintas de las establecidas en el mismo* (Real Decreto 1246/2008⁵⁹³ y su modificación más reciente, el Real Decreto 1091/2010⁵⁹⁴).
- Para sustancias autorizadas que han superado el Límite Máximo de Residuos (LMR) (OMS, 2000, s 893):
 - *¿Sustancias autorizadas o contaminantes que sobrepasen los niveles fijados en la normativa correspondiente* (diferente en función del producto hallado)?
 - *O la presencia de residuos de sustancias autorizadas en alguno de los tejidos o productos para los que no se hayan fijado los límites máximos de residuos* (Reglamento 470/2009 y Reglamento 37/2010). En definitiva, la detección de los productos incluidos en el grupo B1 y B2 del Anexo I del RD 1749/1998 y cuando se superan los límites establecidos para ellos.

La normativa comunitaria exige, para animales de abasto solo la utilización de sustancias farmacológicamente activas en las que previamente se haya valorado el riesgo y se haya determinado el Límite Máximo Residuos (LMR). Los LMRs se establecieron tras la trigésimo segunda reunión del Comité Mixto FAO-OMS⁵⁹⁵ (OMS, 2000, s 893) y cuyo concepto quedó definido según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente⁵⁹⁶ a principios del actual siglo (MAGRAMA, n.d.c)⁵⁹⁷.

⁵⁹¹ Al igual que en párrafos anteriores, en este apartado, las citas textuales obtenidas directamente de la legislación (RD 1749/1998) se intercalan en el texto y, del mismo modo, aparecen transcritas en cursiva y entre comillas siempre que son redactadas literalmente de esta normativa.

⁵⁹² Es decir, la mayoría de las sustancias utilizadas con fines promotores de modo tradicional a excepción de los antimicrobianos.

⁵⁹³ Real Decreto 1246/2008, *por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y farmacovigilancia de los medicamentos veterinarios fabricados industrialmente*.

⁵⁹⁴ Real Decreto 1091/2010 por el que se modifica el RD 1345/2007 y el RD 1246/2008.

⁵⁹⁵ En la trigésimo segunda reunión del Comité Mixto FAO-OMS se instauraron las recomendaciones y LMRs de los medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal destinados a consumo humano (OMS, 2000, s 893)

⁵⁹⁶ Límite Máximo de Residuos (LMR), definición propuesta por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, n.d.c). *Op. cit.*,

Los LMRs de medicamentos veterinarios que pueden ser aceptados en productos de origen animal⁵⁹⁸ (WHO 2000) se regulan mediante normativa comunitaria, el Reglamento 470/2009⁵⁹⁹ y el Reglamento 37/2010⁶⁰⁰ (MAGRAMA, n.d.c)⁶⁰¹ y de este modo, se establece la lista de aditivos, las sustancias con LMR y las prohibidas por el antiguo Reglamento 2377/1990 y se reclasifican en dos nuevas listas. Una para sustancias permitidas y otra para las prohibidas siguiendo un orden alfabético⁶⁰² (Reig Riera, M.M., 2010, pp 34 y 35).

Primeras medidas de actuación ante un muestreo positivo (notificación y coordinación de las actividades):

Dentro de las actuaciones ejecutadas por las Autoridades ante la aparición de casos positivos, destacan (MAGRAMA, n.d.c)⁶⁰³:

Límite Máximo de Residuos (LMR):

- "La máxima concentración de una sustancia química determinada que puede admitirse en un alimento sin que signifique riesgo para la salud" o
- òLa concentración máxima de residuos que las autoridades sanitarias recomiendan que se admita legalmente para un alimentoò o
- òLa concentración o nivel máximo permitido de un medicamento o sustancia química en un pienso o alimento desde el momento del sacrificio, recolección, procesado, almacenamiento o venta y consumo por animales o el hombreò.

Los LMRs de cada medicamento se calculan para cada tejido o matriz para ello es necesario dividir al producto de la Ingesta Diaria Admisible (IDA) por el peso corporal promedio humano (establecido en España en 60kg) entre la ingesta diaria estimada para ese tejido en particular, el resultado se expresa en mg/Kg o gramos/Kg de compuesto por kilo de alimento fresco (MAGRAMA, 2014, Obtenido el 27 de septiembre de 2014).

⁵⁹⁷ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

⁵⁹⁸ Carnes de vacuno, ovino, suidos, aves y otras especies menores como lagomorfos, caprino, o carnes de cérvidos, huevos leche y miel.

⁵⁹⁹ Reglamento (CE) n° 470/2009 por el que se establecen procedimientos comunitarios para la fijación de los límites de residuos de las sustancias farmacológicamente activas en los alimentos de origen animal.

⁶⁰⁰ Reglamento (UE) n° 37/2010 relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal.

⁶⁰¹ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

⁶⁰² El nuevo listado de sustancias prohibidas y para las que no puede establecerse LMR alguno por sus efectos nocivos para el consumidor de alimentos derivados de los posibles animales tratados según el Reglamento (UE) n° 37/2010 incluye:

- o Aristolochia
- o Cloranfenicol
- o Cloroformo
- o Clorpromacina
- o Colchicina
- o Dapsona
- o Dimetridazol
- o Metronidazol
- o Nitrofuranos
- o Ronidazol

⁶⁰³ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

1. La notificación por parte de las Autoridad Competentes de la presencia de un caso positivo a una sustancia indeseable o peligrosa (es decir, en el caso que nos compete, la presencia de algún residuo o metabolito derivado del uso fraudulento de los promotores tradicionales) a los distintos Departamentos o Autoridades implicadas dentro de la propia Comunidad Autónoma.
2. La detección de un caso positivo implica que la explotación de origen pasa, inmediatamente, a ser incluida dentro del *Plan de Sospechosos*⁶⁰⁴:

Los productos, animales o mercancías intervenidas son retiradas del mercado y destruidas por los procedimientos establecidos (Euskadi, 2012, p 11). Se investigan las causas de la presencia de estas sustancias como residuos y se motivará el establecimiento de medidas correctoras (Euskadi, 2012, p 11). Cualquier explotación a nombre del mismo titular será del mismo modo evaluada (MAGRAMA, n.d.c)⁶⁰⁵.

3. Coordinación de actuaciones por parte de los Servicios Oficiales del Matadero (responsables de la toma de muestras y liberación o retención de las canales a examen) y sacrificio de los animales en caso de tratamiento ilegal.
4. Coordinación con los Servicios Oficiales de Ganadería que son los encargados de acudir a la explotación sometida a evaluación para la toma de muestras en animales vivos, piensos, agua, premezclas, envases, etc. y para garantizar el envío de las sucesivas partidas a matadero en las condiciones establecidas, mientras, dicha explotación se encuentre dentro del Programa de Sospechosos.
5. Coordinación de las actuaciones de los Laboratorios, Servicios Oficiales de Salud Pública y Medio Ambiente (en función del tipo de sustancia detectada), para la realización de las pruebas de detección e identificación pertinentes.
6. Envío de la documentación referente a las autoridades jurídicas para, si procede, la incoación de expediente sancionador y remisión a la fiscalía (Euskadi, 2012, p 11) para determinar, o no, si se considerará delito contra la salud pública.
7. Notificación de los casos positivos detectados a otras Autoridades Competentes que puedan estar implicadas según proceda (otras Provincias, otra Comunidad Autónoma si la explotación de origen se encuentra ubicada en su territorio o tiene posibilidad de envío de partidas a mataderos de dicha Comunidad por proximidad, etc.).

⁶⁰⁴ Tras la detección de Sustancias prohibidas (grupo A y B3; la explotación permanecerá dentro del *Plan de sospechosos* doce meses y en el caso de Sustancias autorizadas que han superado el LMR (grupo B1 y B2); se mantendrá un total de seis meses.

⁶⁰⁵ MAGRAMA (n.d.c). *Op. cit.*,

8. Comunicar por el *Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información*⁶⁰⁶ (SCIRI) (Reglamento 178/2002) la lista de explotaciones incluidas dentro del programa de sospechosos, para que las Autoridades de todas las Comunidades Autónomas posean la información; y así poder actuar de modo adecuado en caso de que una partida de animales destinados a matadero provenga de cualquiera de las explotaciones incluidas en dicho programa (Euskadi, 2012, p 11).

El origen histórico de esta Red de Vigilancia parte de la publicación de la Decisión 1984/133⁶⁰⁷. Tras expirar ésta, la idea se mantiene en posteriores normativas como la Decisión 1989/45, la Directiva 1992/59 y su trasposición a nuestro ordenamiento mediante el RD 44/1996, por el que se adoptan medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor y que sustentó la creación en nuestro país del SCIRI.

Actualmente la legislación vigente es la Directiva 2001/95 y su trasposición a nuestro ordenamiento se realizó mediante el RD 1801/2003, que sustenta el funcionamiento y mantenimiento de una de las mejores redes de vigilancia e intercambio de información de nuestro país la red SCIRI (DGSP, 2005c, p 9) y que se mantiene perfectamente integrada dentro de la red europea (RASFF⁶⁰⁸, RAPEX⁶⁰⁹) para el intercambio rápido de información y alertas alimentarias.

⁶⁰⁶ Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (SCIRI): *Sistema de gestión de la red de alerta alimentaria efectuada a nivel nacional. Es un sistema diseñado en forma de red, que permite mantener una constante vigilancia frente a cualquier riesgo o incidencia que, relacionado con los alimentos, pueda afectar a la salud de los consumidores.*

Coordinado por la antigua Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (actual Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. AECOSAN) y constituyente de la Red de alerta Alimentaria Comunitaria (RASFF) (í) y de otros sistemas de alerta internacionales como el INFOSAN. Su origen data de 1987, cuando se sentaron las bases para su desarrollo y funcionamiento, consolidándose desde sus inicios hasta la actualidad como un sistema altamente eficaz para llevar a cabo, tanto la vigilancia, como la gestión de todas aquellas incidencias que pueden presentar los alimentos puestos a disposición del consumidor final.

El objetivo fundamental de este sistema, es garantizar a los consumidores que los productos que se encuentran en mercado son seguros y no presentan riesgos para su salud.

En el SCIRI participan, además de la AECOSAN, que es la coordinadora a nivel nacional, las Autoridades competentes en materia de seguridad alimentaria de las Comunidades Autónomas y de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, el Ministerio de Defensa (a través de la Inspección General de Sanidad de la Defensa), la Comisión Europea (a través de la Dirección General de Sanidad y Consumo) y la Subdirección General de Sanidad Exterior, Dirección General de Salud Pública y Sanidad Exterior, del Ministerio de Sanidad y Consumo para las notificaciones de riesgos relacionados con la importación de productos alimenticios procedentes de países terceros. Y, además participan otra serie de organismos/organizaciones mediante convenios de colaboración específicos en el marco del SCIRI.

La base legal de funcionamiento del sistema es el artículo 50 del Reglamento 178/2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Cita textual en cursiva. Fuente: (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [AECOSAN]. n.d., Red de Alerta Alimentaria). Obtenido de: <http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/alertas/alertas.shtml>, el 31 de octubre de 2014.

⁶⁰⁷ La normativa incluida en este párrafo y el siguiente, no está totalmente relacionada con el tema objeto de estudio de esta Tesis Doctoral. De modo que se ha optado por no incluir su título para no complicar excesivamente las notas al pie de este apartado.

⁶⁰⁸ RASFF: ñFood And Feed Safety Alertsñ Red de intercambio de información acerca de todos los peligros y asuntos relacionados con los alimentos y piensos.

9. Comunicar la detección del caso positivo a la actual Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) desde principios de 2014.
10. Anualmente se recogen los datos de los positivos detectados por mataderos y Comunidades Autónomas y se remite informe al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para que este efectúe la comunicación anual correspondiente a Europa.

En definitiva, estar incluido en el Plan de sospechosos implica que, tras la detección de un caso positivo, la explotación se someterá a una serie de medidas y actividades de control y supervisión por parte de las autoridades competentes hasta que finalice el periodo establecido, que es variable en función del tipo de sustancia detectada (Figuras 1 y 2).

Herramienta creada en 1979, actualmente constituye un sistema realmente eficaz en el intercambio de información de modo informatizado entre todos los Estados Miembros y entidades relacionadas (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, Comisión Europea y determinados países no comunitarios con los que se mantienen acuerdos, como Noruega, Islandia, Liechtenstein y Suiza).

El buen funcionamiento de esta herramienta permite a la UE realizar un seguimiento transfronterizo de toda la información relativa a los alimentos y piensos, para garantizar la seguridad alimentaria, para la gestión de alertas y para la protección del espacio comunitario ante posibles riesgos o mercancías que puedan atentar contra los principios de seguridad de los productos alimenticios destinados al consumidor.

Actualmente el portal RASFF cuenta con avanzados sistemas informatizados, bases de datos de búsquedas en línea, permite el acceso público a la información reciente o efectuada en el pasado. Europa es más que nunca dependiente de esta red para asegurar su seguridad alimentaria. En su informe de 2013, RASFF demostró ser un mecanismo crucial para rastrear y retirar los productos peligrosos en los que no se había detectado previamente fraude alguno.

Obtenido de: http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm, el 9 de febrero de 2015

⁶⁰⁹ RAPEX: Red de alerta comunitaria o Sistema Comunitario de Intercambio Rápido de Información (RAPEX).

Representa una de las múltiples herramientas comunitarias para notificar con celeridad y proceder con premura a la hora de evitar cualquier tipo de riesgo asociado a la comercialización o importación de algún determinado producto en el territorio europeo.

La Red de Alerta se activa cuando un Estado Miembro decide adoptar medidas para proteger su mercado, impedir, restringir o acompañar de condiciones específicas la comercialización o la utilización de un producto debido al riesgo que presenta, de manera que de forma coordinada dicha información es transmitida al resto de países integrantes para que adopten las medidas indicadas.

España participa de estas actividades desde su ingreso en la Comunidad Europea.

Obtenido de: <http://consumo-inc.gob.es/seguridad/prodNoAlertados.htm>, el 26 de enero de 2015.

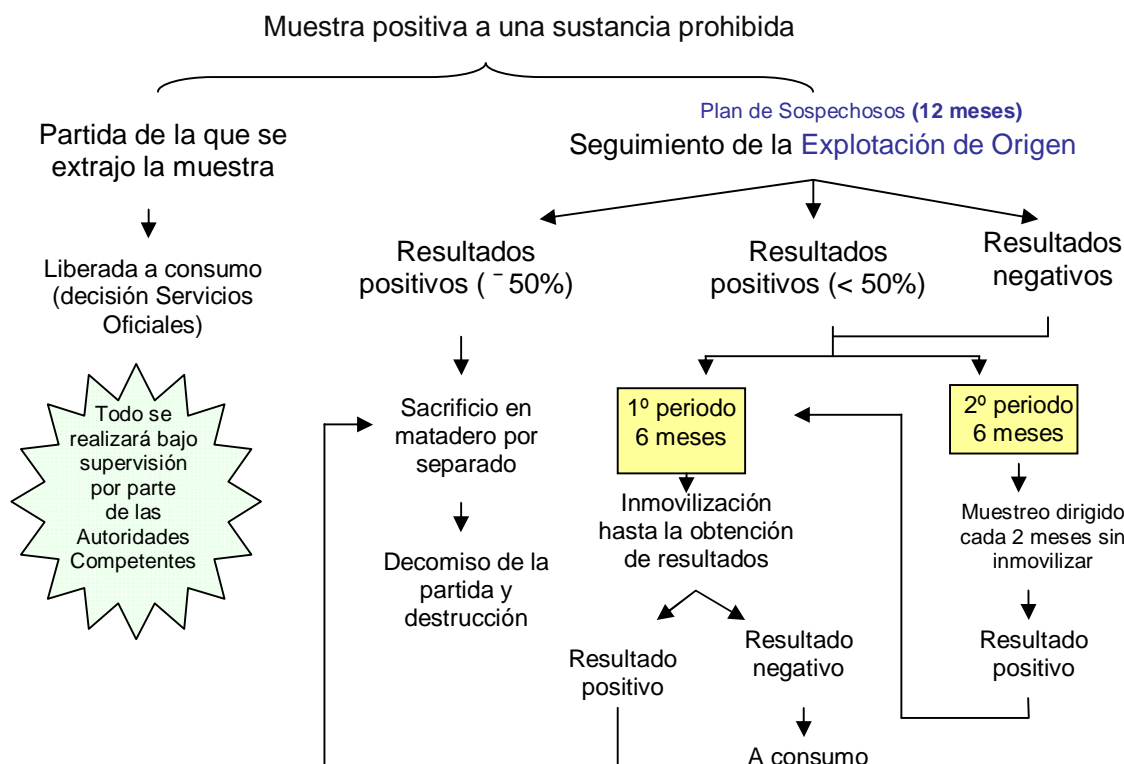


Figura 2.- Control y seguimiento de una explotación donde se han detectado casos positivos a una sustancia prohibida

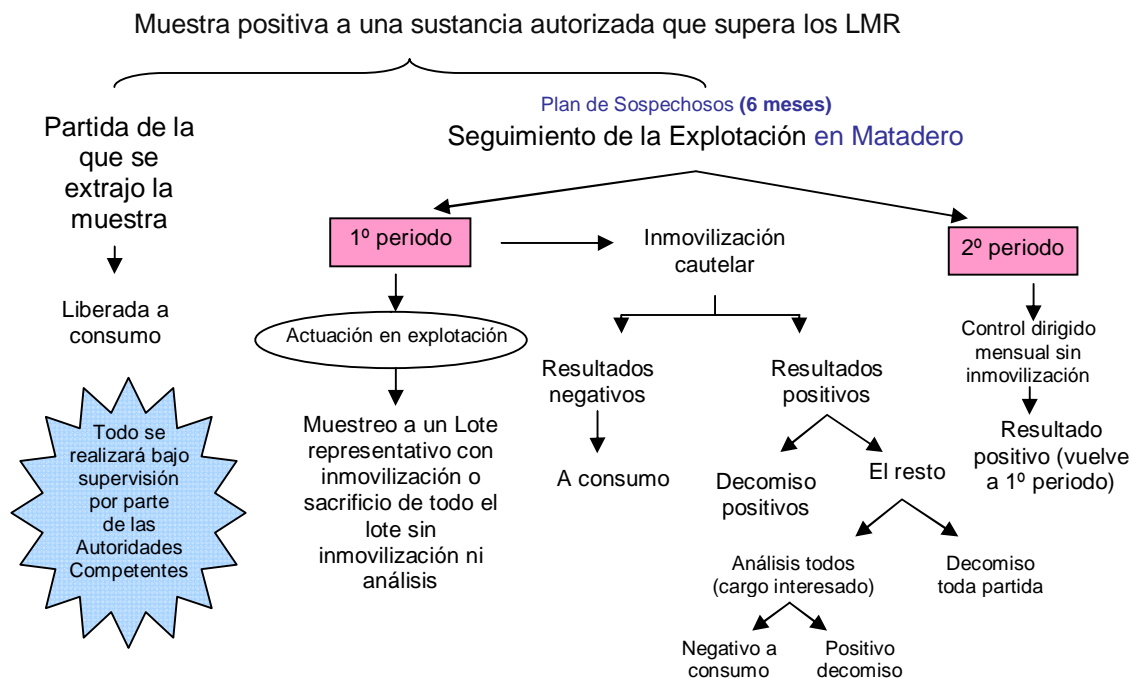


Figura 3.- Control y seguimiento de una explotación donde se han detectado casos positivos a una sustancia autorizada que supera los LMRs.

Las actividades y protocolos de actuación en las explotaciones de origen de los animales positivos durante los meses en los que esté incluida en los correspondientes programas, siguen una serie de pautas de muestreo concretas que no serán descritas al no ser objeto de este documento.

El número mínimo de muestras recolectadas cada año es establecido para cada Comunidad Autónoma en función del volumen de producción de la región, las especies más abundantes o el número de animales sacrificados. Para el muestreo se tiene en cuenta el histórico de resultados no conformes de los últimos años a las diferentes sustancias objeto de evaluación y los productos de origen animal susceptibles de ser evaluados como muestra matriz (Euskadi, 2012, p 7). Estos parámetros marcan la tendencia en el uso de ciertas sustancias y, por tanto, se instauran como medidas de referencia que determinan la eliminación o reducción del número de matrices a evaluar de las pautas de vigilancia de ciertas sustancias (Euskadi, 2007, p 5).

De modo paralelo se realizan controles en nuestros Puntos de Inspección Fronterizos (PIF), tanto a las importaciones como para exportaciones de diferentes partidas alimentarias y a los animales vivos. Las intervenciones a esta escala son escasas o prácticamente inexistentes, los países destinatarios establecen sus propios controles y nuestras autoridades velan por un intercambio libre de estas sustancias ya que nuestro país correría un riesgo comercial de consecuencias funestas para nuestros sistemas de producción (D. Quintana⁶¹⁰) y para los ganaderos resultaría bastante arriesgado (A. M. Tubío⁶¹¹).

La responsabilidad del sector productor, la efectividad de los controles, el miedo a las sanciones (A. M. Tubío⁶¹²) o, incluso, las importantes pérdidas que sufrieron muchos productores por un uso inadecuado, excesivo y ambicioso de los promotores (V. Almansa; informante ganadero provincia de Toledo⁶¹³), han disuadido en muchos casos, a los ganaderos en su empeño en usar sustancias anabolizantes en los animales de abasto⁶¹⁴. Hecho que en los últimos años se refleja en las estadísticas publicadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Figura 4).

Sea como fuere e independientemente de que los datos oficiales muestran un descenso notable en el uso de las sustancias químicas anabolizantes (C. López⁶¹⁵), todavía hoy se

⁶¹⁰ D. Dámaso Quintana Pedraja. Inspector de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de Pontevedra. Subdelegación de Gobierno de Pontevedra. Comunicación personal el 11 de agosto de 2015.

⁶¹¹ Dña. Ana Mª Tubío Rodríguez. Inspectora de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña. Comunicación personal el 12 de agosto de 2015.

⁶¹² Dña. Ana Mª Tubío Rodríguez. Inspectora de Sanidad Animal. Dependencia de Sanidad de La Coruña. Subdelegación de Gobierno de La Coruña. Comunicación personal el 12 de agosto de 2015.

⁶¹³ D. Valentín Almansa Sahagún, Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997) Comunicación personal el 23 de enero de 2015. Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

⁶¹⁴ Basterra, T., (2010, 6 de octubre) Asturias libre de clenbuterol. *El comercio digital*. Obtenido de: <http://elcomercio.es/v/20101006/asturias-libre-clenbuterol-20101006.html>, el 6 de noviembre de 2014.

⁶¹⁵ Dr. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Comunicación personal el 25 de junio de 2015.

piensa en la existencia de un mercado ilegal de sustancias o usos indebidos que son difícilmente detectados pero declarados o insinuados por muchos profesionales (J. C. Illera; informante veterinario provincia de Segovia; informante veterinario de la provincia de Córdoba; E. L. Díaz⁶¹⁶).

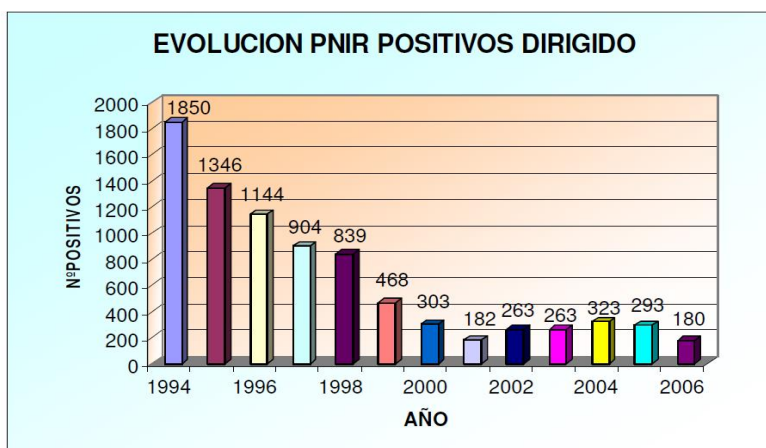


Figura 4.- Evolución de datos relativos a muestreos positivos dentro del Plan Dirigido en el marco de actuaciones del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) Imagen obtenida de la presentación oficial de la Secretaría de la Comisión Nacional del Plan Nacional de Investigación de Residuos òEvaluación de datos PNIR 2006/2007ò⁶¹⁷.

5.3 Evolución histórica de actuaciones y datos obtenidos desde la implantación del PNIR:

Como ya se ha visto, la idea de los programas de control oficial nace de la ferviente inclinación europea por la protección de la salud pública, tan presente en las conciencias de sus dirigentes y de la población tras las crisis alimentarias, como del excesivo proteccionismo y la necesidad de regulación del mercado interno⁶¹⁸.

El planteamiento se comienza a gestar tras la firma del tratado de Acta Única⁶¹⁹ en 1986, con éste, las políticas y legislación veterinaria quedan practicamente subdivididas en tres

⁶¹⁶ Dr. Juan Carlos Illera del Portal., Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Córdoba. Comunicación personal el 23 de abril de 2015.

Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

⁶¹⁷ Imagen de la presentación oficial de la Secretaría de la Comisión Nacional del Plan Nacional de Investigación de Residuos òEvaluación de datos PNIR 2006/2007ò. Obtenida de: www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/.../Presentacion_2006.pdf, el 28 de julio de 2014.

⁶¹⁸ Serna, J., (1996). La UE y el sector veterinario. *Mundo ganadero* 73, p 49.

⁶¹⁹ El Acta Única Europea (AUE): Acuerdo que revisa los Tratados de Roma para reactivar la integración europea e instaurar la idea de un mercado interior, suponiendo ésta la primera modificación de gran alcance del Tratado Constitutivo de la Comunidad Económica Europea (CEE).

apartados perfectamente diferenciables pero interrelacionados⁶²⁰; la sanidad animal, la salud pública y la zootecnia.

Las medidas de prohibición de algunos promotores tradicionales, se plantearon como uno de los cauces más adecuados para la protección de la producción agropecuaria interna, protección de la salud de sus ciudadanos y como uno de los mecanismos factibles para eliminar obstáculos al comercio intracomunitario y establecer un mercado común sin fronteras⁶²¹. Por ello, el comercio de productos de calidad, la lucha contra el uso ilegal de sustancias prohibidas y la prevención de zoonosis se establecieron como los objetivos sobre los que había que trabajar.

Desde finales de la década de los años ochenta, el control de residuos es obligatorio en todos los países comunitarios y, cada Estado Miembro, fue desarrollando su propio programa de vigilancia de residuos en alimentos. Estos programas, en un principio, abarcaron el control de restos de sustancias hormonales y tireostáticos y, años después, se incluyeron los productos zoosanitarios y los metales pesados⁶²² (AOAC, 2012, 9:1-22).

En España los productos anabolizantes, usados hasta entonces de modo indiscriminado, abusivo o incorrecto suponían, en muchos casos un grave riesgo para la salud de las personas. Por ello se hacía preciso que, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 8.2 y 18.12 de nuestra Ley 14/1986⁶²³, las Administraciones Públicas llevaran a cabo, las

Firmada en Luxemburgo el 17 de febrero de 1986 por nueve Estados Miembros y el 28 de febrero de 1986 por Dinamarca, Italia y Grecia. Entró en vigor el 1 de julio de 1987.

A su vez, modifica las normas de funcionamiento de las instituciones europeas y amplía las competencias comunitarias, en particular, en el ámbito de la investigación y el desarrollo, el medio ambiente y la política exterior común.

Las principales etapas que condujeron a la firma del AUE son las siguientes:

- La declaración solemne de Stuttgart de 19 de junio de 1983. Este texto, considera los objetivos que deben lograrse en cuanto a las relaciones interinstitucionales, las competencias comunitarias y la cooperación política.
- El proyecto de Tratado por el que se instituye la Unión Europea y por el que se forma una comisión parlamentaria para la creación de una Unión Europea.
- El Consejo Europeo de Fontainebleau, de negociación de un Tratado de la Unión Europea.
- El Libro Blanco sobre el mercado interior de 1985 donde se definen 279 medidas legislativas necesarias para completar el mercado interior.

Dentro de sus objetivos se incluyen la reactivación del proceso de construcción europea con el fin de completar la realización del mercado interior. Se trataba de concluir por una parte, un Tratado en materia de Política Exterior y Seguridad Común y, por otra, un acto que modificaba el Tratado CEE, en particular, en lo relativo a:

- El procedimiento de toma de decisión en el Consejo,
- Las competencias de la Comisión,
- Las competencias del Parlamento Europeo,
- La ampliación de las competencias de las Comunidades.

Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_singleact_es.htm, el 13 de febrero de 2015.

⁶²⁰ Serna, J., *Op. cit.*, pp 49-54.

⁶²¹ ÍDEM. *Ibidem*. pp 50 y 53.

⁶²² Marcos, M. V., Reuvers, T. H., Jimenez, R., (1989). Control del empleo de anabolizantes en España. *Información veterinaria*, 96, p 43.

⁶²³ Ley 14/1986, *General de Sanidad*.

acciones necesarias, tanto en las explotaciones ganaderas como en los diferentes establecimientos que elaboran productos de origen animal.

En nuestro país, recientemente incorporado a la Comunidad Europea (Francisco Polledo, J. J., 1992, p 1), en una primera fase, se publicó el Real Decreto 1262/1989, *por el que se aprueba el Plan Nacional de Investigación de Residuos en los Animales y Carnes Frescas*, con el que se incorporó al Derecho español el contenido de la Directiva 86/469/CEE⁶²⁴. Se establecía así la vigilancia de residuos, de sustancias de acción farmacológica y de contaminantes del medio ambiente⁶²⁵, pero, solamente en determinadas especies animales y en sus carnes⁶²⁶ (Francisco Polledo, J. J., 1992, pp 1 y 2, J. Martín⁶²⁷); medidas que vinieron a establecerse junto con actuaciones de inspección organizadas y efectuadas por inspectores europeos⁶²⁸ y por los propios Servicios Centrales (E. Jodra⁶²⁹).

Esta normativa era conveniente que se ampliase para cubrir la vigilancia a otras especies, así como a todos sus productos derivados destinados al consumo humano, ya que, hasta la fecha, estaban controlados de manera somera por las diferentes normas de tipo vertical existentes para la producción y comercialización de los distintos productos de origen animal (I. Ruiz-Ramos; J. Martín⁶³⁰). España realizó en estos años una fuerte inversión en

⁶²⁴ Directiva del Consejo 86/469/CEE, *relativa a la investigación de residuos en los animales y carnes frescas*.

⁶²⁵ En dicha normativa se establece una clasificación de las sustancias por categorías:

- Grupo de Comunes: Estilbenos, promotores hormonales prohibidos, tireostáticos, inhibidores microbianos incluyendo antibióticos, sulfamidas, cloranfenicol y otros quimioterápicos.
- Grupo de Específicos:
 - o I: Endoparasitocidas, ectoparasitocidas, tranquilizantes betabloqueantes.
 - o II: Contaminantes de alimentos animales y del medio ambiente y otros en previsión de futuro.

Castellá Bertrán, E., (1992). Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Modulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, p 14. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

⁶²⁶ Bovino, ovino, porcino, caprino y solípedos y sus carnes.

⁶²⁷ D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁶²⁸ Castellá Bertrán, E., (1992). *Op. cit.*, pp 6 y 14.

⁶²⁹ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁶³⁰ D. Isidoro Ruiz ó Ramos. Cuerpo de farmacéuticos titulares. Secretario Técnico del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 13 de febrero de 2015.

D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

infraestructura analítica y en inspecciones para poder adecuarse a las exigencias comunitarias⁶³¹.

Las primeras actuaciones de control desembocaron en la reducción en la detección en matadero de reses tratadas con agentes hormonales ilegales. A principios de los años ochenta superó las 650.000 cabezas en nuestro país y, en 1987 el número de animales tratados y detectados descendió hasta los 150.000 animales, hecho de tanta relevancia social que incluso la prensa nacional se preocupó por ello⁶³².

Posteriormente, la publicación del Reglamento 2377/90 cambió los métodos de control y autorización de sustancias destinadas a ser usadas en los animales de abasto, al establecer un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos, lo cual obligó a proponer medidas adicionales para el control de residuos para cada producto en concreto.

Cabe destacar que, desde el año 1990, cuando tuvo lugar la primera operación de envergadura contra el tráfico ilegal de productos antitiroideos y anabolizantes en nuestro país y, en la que se vio involucrada personal de diferentes sectores profesionales (ganaderos, veterinarios, tratantes y comerciantes) (Díaz Peralta, P., 2004, p 249), se observa, un incremento en la eficacia de la aplicación de los programas de control. Esto ha sido contrastado por personal que trabajó en matadero aquellos años y que corrobora una eficacia real de los programas a partir de 1991 (E. Jodra⁶³³). Esta disminución en las infracciones ha sido progresiva y muy significativa desde la década de principios de siglo, según los datos oficiales (MAGRAMA, n.d.f⁶³⁴).

Aún así, a principios de los años noventa, alguna investigación de relevancia en España refleja un uso abusivo e indebido de ciertas sustancias prohibidas. Por ejemplo, cabe destacar la gran cantidad de muestras positivas a algunos promotores habituales como son el clenbuterol (8% en terneros de cebo), la trenbolona (14% de las canales de vacuno), antitiroideos (4% de las canales de terneros) y DES (2,8% del vacuno menor sacrificado en matadero) (Borregón Martínez, A., 1992, p 15). Datos confirmados por el propio CNA⁶³⁵, que corrobora que las sustancias hormonales, los tireostáticos y algunos -

⁶³¹ Castellá Bertrán, E., (1991). Directivas ganaderas comunitarias de estricto cumplimiento: promotores y residuos de medicaciones veterinarias. Artículo remitido a Revista *El agricultor práctico ganadero*, p 1. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

⁶³² Vidal Maté (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido el 12 de noviembre de 2014 de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html

⁶³³ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁶³⁴ MAGRAMA (n.d.f). *Op. cit.*,

⁶³⁵ CNA: Centro Nacional de Alimentación. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).

agonistas como el clenbuterol eran los residuos encontrados con mayor frecuencia por el Laboratorio Nacional de Referencia en esos años (I. Ruíz-Ramos; J. Martín⁶³⁶).

A su vez, es interesante indicar que el mayor uso de sustancias anabolizantes en nuestro país se detectó en las comunidades autónomas con un mayor censo de animales de cebo y mantenidos en intensivo, es decir, regiones como Cataluña (Salleras, M., *et al.*, 1995, pp 338 ó 342; Bilbao, G. J., *et al.*, 1997, pp 92 -95; G. Silván; informante veterinario anónimo de Matadero provincia de Castellón; informante veterinario clínico provincia de Barcelona; informante veterinario provincia de Cáceres; informante veterinario clínico provincia de La Coruña⁶³⁷), la Comunidad Valenciana o Aragón (E. Jodra; V. Almansa⁶³⁸), Castilla la Mancha (J. C. Illera; E. Jodra⁶³⁹) o Castilla y León (informante veterinario provincia de Cáceres⁶⁴⁰). Estos hechos tuvieron tanto impacto que trascendieron a la opinión pública⁶⁴¹, a prensa de divulgación ganadera⁶⁴² y aún lo

⁶³⁶ D. Isidoro Ruíz ó Ramos: Cuerpo de farmacéuticos titulares. Secretario Técnico del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 13 de febrero de 2015.

D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁶³⁷ Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón. Comunicación personal el 18 de mayo de 2015.

Informante veterinario clínico de vacuno de carácter anónimo provincia de Barcelona. Comunicación personal el 28 de julio de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 22 de abril de 2015.

⁶³⁸ D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

D. Valentín Almansa Sahagún. Cuerpo Nacional Veterinario y Cuerpo de Veterinarios Titulares. Director General de la Producción Agraria (1996 -1997). Comunicación personal el 23 de enero de 2015.

⁶³⁹ Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁶⁴⁰ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

⁶⁴¹ Basterra, T., (2010, 6 de octubre) Asturias libre de clenbuterol. *El comercio digital*. Obtenido el 6 de noviembre de 2014 de: <http://elcomercio.es/v/20101006/asturias-libre-clembuterol-20101006.html>

⁶⁴² Capdevila Padrosa J., (1978) Sobre el empleo de la monensina en la producción intensiva de carne de vacuno. *España Ganadera*. Nº 45, febrero, pp 45 ó 48.

Lázaro Porta, A. (1980) Comentarios a òFinalizadores de cebo, mecanismo de acción y su problemáticaö Conferencia de Dr. Illera Martín en la Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *España Ganadera*. Nº 79, diciembre, p 23.

corroboran los grupos científicos que poseen un amplio historial y conocimientos en la materia (G. Silván; J. C. Illera⁶⁴³).

Incluso el sector pecuario (veterinarios y ganaderos de otras regiones) llegan a afirmar abiertamente que, en estas comunidades se ha sido, más permisivo en materia de presencia de residuos o usos ilegales de agentes anabolizantes (M. González; informante veterinario provincia de Segovia; E. Díaz; E. Jodra⁶⁴⁴). Al contrario algunos veterinarios oficiales que han desempeñado una actividad laboral en estas regiones, a pesar de reconocer haber vivido un uso abusivo en ganadería vacuna (informante veterinario Servicios Oficiales de Ganadería provincia de Valencia⁶⁴⁵), consideran que nunca fueron permisivos en los controles (M. J. Ferrer; informante veterinario provincia de Castellón⁶⁴⁶).

En los mataderos la situación tampoco resultó sencilla en los primeros años tras la implantación de los programas de inspección de residuos (controles más exhaustivos, problemas burocráticos, etc.) (E. Jodra⁶⁴⁷). La implicación del personal de los mataderos (de propiedad privada en España) y los intereses de los ganaderos eran totalmente contrapuestos a los deberes oficiales ligados al cargo del veterinario de matadero. Por ello, en algunas localidades, los productores consideraban que la autoridad competente era más permisiva (informante veterinario provincia de Segovia; J. C. Illera⁶⁴⁸) y optaban por realizar el envío de sus partidas a estos establecimientos (informante ganadero

⁶⁴³ Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el día 30 de junio de 2015.

⁶⁴⁴ Dña. Marina González Paz. Veterinaria clínica de ganadería. La Coruña. Comunicación personal el 18 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁶⁴⁵ Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Ganadería de la provincia de Valencia. Comunicación personal 23 de junio de 2015.

⁶⁴⁶ Dña. M^a José Ferrer Montesa. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas y desempeñó su trabajo en las CCAA de Aragón y Valencia. Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

Informante veterinario de carácter anónimo Servicios Oficiales de Matadero de la provincia de Castellón.

⁶⁴⁷ Dr. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.

⁶⁴⁸ Informante veterinario clínico anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el día 30 de junio de 2015.

provincia Toledo⁶⁴⁹) o, incluso, se reconoce o se ha afirmado (pero no se ha podido comprobar) que, algunos veterinarios, en los años de mayor polémica, ñavisabanö de que iban a tomar muestras⁶⁵⁰ (M. Arroyo; E. Jodra; J. Sánchez de Lollano⁶⁵¹).

Analizando los datos globales a nivel nacional se pueden observar ciertas carencias en la información registrada por los Ministerios⁶⁵² implicados, que influyen, de un modo evidente en nuestro estudio, llegando a ser muy difícil realizar una valoración real, significativa o eficiente de los datos encontrados, debido a que se analizan diferentes parámetros en función del año evaluado y se presentan de modos no comparables (unos años en gráficas, otros en tablas).

Se ha tomado como referencia la información publicada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, al ser el que presenta los datos más completos y recopilados anualmente, pero, aún así, la información únicamente abarca el periodo 1999 ó 2014 (periodo de vigencia del PNIR), obviándose en cualquier caso, cualquier registro del anterior *Plan Nacional de Investigación de residuos en los animales y las carnes frescas* (PNIRAC).

En cualquier caso, no se presentan datos por Comunidades Autónomas, lo cual sería sumamente interesante, ya que permitiría evaluar las grandes diferencias regionales que, como indican nuestras fuentes orales se pudieron producir en el uso y abuso de los promotores. Esta evaluación garantizaría un estudio más pormenorizado a partir de una misma fuente de datos globalizada, y no de modo individual (como se pueden hallar de algunas provincias o comunidades respecto a algunos años). Esta circunstancia impide corroborar las sospechas encontradas y que, abiertamente reconoce parte del sector veterinario clínico en relación a determinadas Comunidades Autónomas, en las que consideran un trato más laxo, como es el caso de algunas regiones del noreste y centro peninsular (informante veterinario provincia Segovia; E. Díaz; G. Silván⁶⁵³).

⁶⁴⁹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal el 31 de marzo de 2015.

⁶⁵⁰ Coloquialmente se denominaba a esta práctica ñir a tocar la trompetaö. Comunicación personal Dr. J. Sánchez de Lollano el 6 de octubre de 2014.

⁶⁵¹ D. Marcelino Arroyo Fuentes. Veterinario Oficial de Matadero de la provincia de Ciudad Real. Comunicación personal el 10 de junio de 2015.
D. Enrique Jodra Trillo. Jefe de Servicio de Salud Pública Área 8. Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comunicación personal el 15 de junio de 2015.
Dr. Joaquín Sánchez de Lollano Prieto. Profesor Titular de Universidad Departamento de Farmacología y toxicología. Facultad de Veterinaria, UCM. Comunicación personal el 6 de octubre de 2014.

⁶⁵² Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).

⁶⁵³ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.
Emilio Luis Díaz Vidal, Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal día 30 de diciembre de 2014.
Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad. Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria, UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

Sin embargo, la información recabada permite esbozar algunos puntos de interés y obliga a presentar algunas consideraciones. Los datos de los primeros años tras la implantación del PNIR (1999- 2003) se presentan en gráficas y no son comparables a la información numérica mostrada en tablas para los años posteriores. Los parámetros utilizados en la medición de los periodos difieren, la clasificación de residuos abarca diferentes categorías y se han ido incorporando diferentes especies con el paso de los años.

Además debemos destacar que existen muchas variables que influyen en los datos registrados, incluyéndose los niveles de producción, la duración del ciclo productivo, la efectividad de cada uno de las sustancias promotoras en las diferentes especies (lo que determina las preferencias de los ganaderos) e, incluso la eficacia y cantidad de muestreos, por ello es imposible comparar especies.

A pesar de esta situación, se ha creído conveniente realizar un pequeño estudio de la información publicada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, n.d.g.⁶⁵⁴; MAGRAMA, n.d.f.⁶⁵⁵), que permite entender la evolución en el uso de las sustancias estimulantes tras la prohibición, a través de los datos registrados por nuestras autoridades, y lo que ha supuesto en nuestro país la aplicación del PNIR, desde su origen hasta nuestros días.

Para ello se han seguido las siguientes pautas:

- Debido a la cantidad de datos que presenta el Ministerio, se ha preferido seleccionar la información relativa, exclusivamente a las tres especies más significativas en cuanto al uso de promotores, tanto por su volumen productivo, como por su peso económico en el total de los rendimientos pecuarios anuales y por su trayectoria continuada en el uso de estimulantes del crecimiento. De este modo, se ha considerado evaluar los datos relativos al bovino, la avicultura de carne y el ganado porcino.
- Para hacer más comprensible la interpretación se ha elegido presentar los resultados por especies y en forma de gráficas. Las imágenes se han dividido en dos, en función de los años a los que representa. Un primer periodo (1999 ó 2003) con gráficas obtenidas directamente de la página web del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁵⁶, y un segundo periodo (2004 - 2014) para el que se han elaborado las imágenes siguiendo el mismo formato. La división obedece a dos circunstancias evidentes, por un lado porque el primer periodo muestra los cinco años inmediatos tras la implantación del PNIR (por tanto son más reveladores y significativos) y, en segundo lugar, porque el Ministerio establece variables diferentes para este segundo periodo,

⁶⁵⁴ MAGRAMA (n.d.g). *Op. cit.*,

⁶⁵⁵ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.f). Plan Nacional de Investigación de Residuos. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/plan-nacional-de-investigacion-de-residuos/>, el 16 de junio de 2015.

⁶⁵⁶ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/plan-nacional-de-investigacion-de-residuos/>, el 16 de junio de 2015.

lo cual nos ha exigido unificar grupos y realizar cálculos para hacer factible la evaluación de la información.

- Con el fin de poder comparar los datos se han tomado las categorías establecidas por el propio Ministerio en las gráficas del periodo 1999 -2003 y se ha procedido a transformar los datos numéricos que aparecen de modo individualizado en forma de tablas para el periodo más actual⁶⁵⁷.

Por ello, dentro del grupo ñsustancias prohibidasö nos hemos visto obligados a incluir los grupos A2 (antitiroideos) y A6 (sustancias propuestas por el anexo IV del Reglamento 2377/90 y descritas en el anexo I el actual Reglamento 37/2010)⁶⁵⁸.

Y a su vez, en este segundo periodo se han obviado los datos referentes a los grupos B2 (Otros medicamentos veterinarios) y B3 (Otras sustancias y contaminantes medioambientales), por no resultar de máximo interés para nuestro estudio, pero que el Ministerio incluye en sus gráficas del periodo 1999 -2003 y que, por tanto no hemos eliminado en las imágenes del primer periodo.

- Finalmente, destacar que para la elaboración de las gráficas se han considerado el total de muestras positivas para los productos evaluados, tanto las detectadas dentro del programa de sospechosos, como en el programa dirigido, porque da una visión real de todos los casos positivos detectados y porque de este mismo modo ha actuado el Ministerio para el primer periodo.

⁶⁵⁷ Para elaborar las gráficas que se corresponden con el periodo 2004-2014 y hacerlas comparables a las del periodo 1999 ó 2003 se han unificado los datos del siguiente modo.

- Hormonas: A1 + A4 (Estilbenos derivados de los estilbenos, sus sales y ésteres + Lactonas Ácido Resorcíclicas [incluido el Zeranól]).
- Corticoides: A3 (Esteroides), dado que la información del Ministerio no permite otra categorización más específica, en este caso, se ha tenido la precaución de incluir en el grupo ñhormonasö todos los compuestos que deben ser contemplados en aquella categoría, a pesar de ser esteroides.
- B-agonistas: A5 (-agonistas)
- Sustancias Prohibidas: A2 + A6 (Agentes antitiroideos + Sustancias prohibidas anexo IV del Reglamento 2377/90)
- Antibacterianos: B1 (Sustancias antibacterianas, incluidas las sulfamidas y las quinolonas).

⁶⁵⁸ Sustancias incluidas en el anexo IV del Reglamento 2377/90, actualmente derogado y sustituido por el Reglamento (UE) nº 37/2010.

- o Aristolochia
- o Cloranfenicol
- o Cloroformo
- o Clorpromacina
- o Colchicina
- o Dapsona
- o Dimetridazol
- o Metronidazol
- o Nitrofuranos (incluida la furazolidona)
- o Ronidazol

5.3.1 Evaluación de los datos para las especies de mayor interés:

En general las imágenes nos muestran la efectividad de la aplicación del PNIR y cómo se ha ido modificando la pauta en el suministro de sustancias no permitidas en ganadería en las especies más relevantes en nuestro estudio.

BOVINO:

El ganado bovino de carne constituye uno de los referentes en nuestro estudio, al ser la especie en la que se ha registrado, históricamente, un mayor uso de estos productos (J. Martín⁶⁵⁹) y una mayor categoría de sustancias estimulantes disponibles.

En la primera imagen (Figura 5) se muestran los resultados positivos detectados en muestras extraídas a ganado bovino dentro del marco de actuaciones establecidas por el Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) durante el periodo 1999-2003.

En el gráfico se observa el progresivo abandono en el uso de los promotores que, inicialmente se restringieron, es decir, los que se prohibieron a finales de los setenta y durante la década de los años ochenta (hormonas y tireostáticos⁶⁶⁰). Es destacable la reducción, en tan solo cinco años, en el uso fraudulento de hormonas, pero, sobre todo, el descenso brusco en la detección de β -agonistas (de un 85,5% en tan solo un año y más del 98% en los 4 últimos años que representa la gráfica). Este hecho, tal vez pueda deberse a la aparición en el mercado de los compuestos derivados modificados en el laboratorio y, por tanto, indetectables por las técnicas de laboratorio aplicadas en esos años. No obstante con los datos propuestos por el Ministerio, únicamente se puede afirmar que se detecta el descenso significativo en el uso sin poder justificar con certeza que se deba a estas causas.

Esa disminución también se ve compensada, en parte, por un comportamiento estable en la utilización de los productos que todavía estaban permitidos durante los años noventa, como son los antibióticos, aunque en el caso del vacuno, este mercado no es realmente importante por sus particularidades digestivas.

Y, finalmente, destacar los hallazgos de los corticoides que los ganaderos destinaban a combinar en *õcõtelesõ* y que podrían estar relacionados con un uso fraudulento y perfectamente enmascarado de hormonas y β -agonistas.

⁶⁵⁹ D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁶⁶⁰ Tireostáticos: como se ha indicado previamente, estas sustancias en la gráfica se incluyen en el grupo de *õ*Sustancias prohibidas *-S.Pr.-õ*

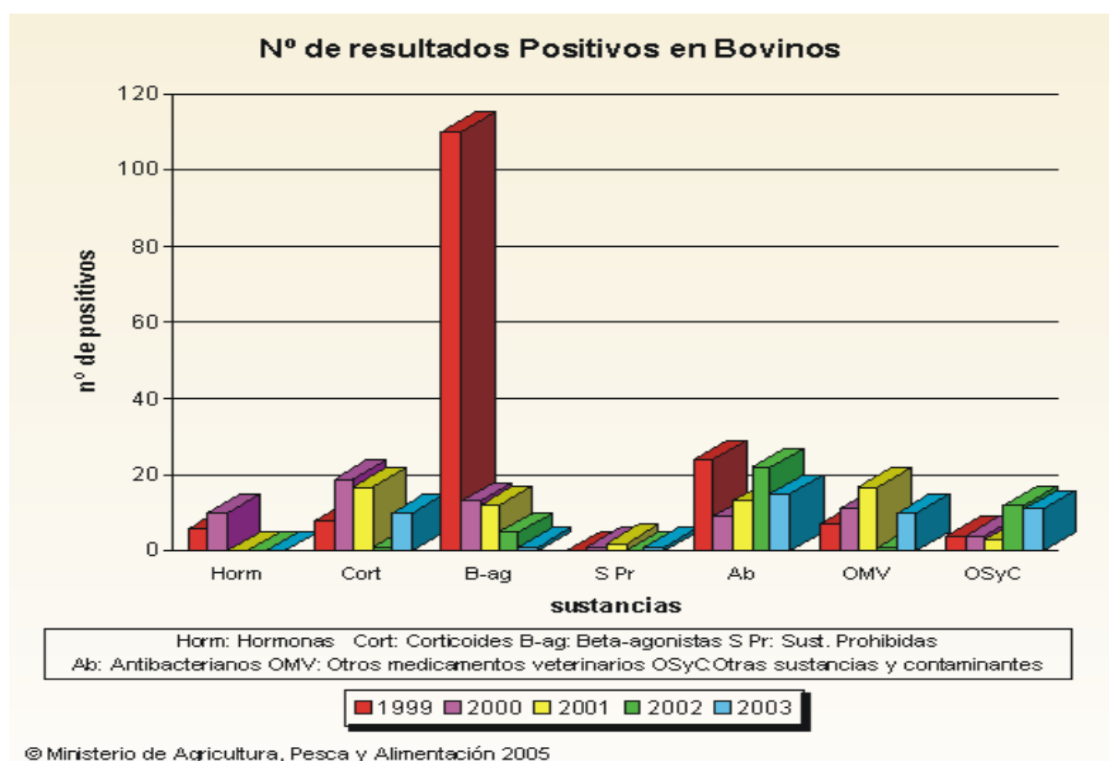


Figura 5.- Nº de resultados positivos totales en todo nuestro territorio para el ganado bovino, periodo 1999 ó 2003. Imagen tomada del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁶¹ (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2005).

Los datos de la última década (Figura 6) confirman definitivamente un abandono en el uso de los anabolizantes más representativos del ganado vacuno, es decir, los β -agonistas (Euskadi, 2007, p 13) y el mantenimiento de este comportamiento en los últimos años. Respecto a las hormonas, a pesar de que, los datos numéricos del Ministerio muestran que se han investigado compuestos como el 17- β -estradiol, la trenbolona, la testosterona, el salbutamol, etc. (MAGRAMA, n.d.h)⁶⁶², la detección de estas sustancias constituye menos de la tercera parte de lo que representaba su detección en el año 2000 y en los últimos cinco años ha resultado negativo.

Como dato curioso se debe citar el importante hallazgo de muestras positivas a dexametasona y betametasona en 2005, que, como ya hemos citado puede enmascarar un uso ilegal de otras sustancias (J. Martín⁶⁶³) en este año y, el de zearalenona en 2007⁶⁶⁴,

⁶⁶¹ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 17 de junio de 2015.

⁶⁶² Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

⁶⁶³ D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁶⁶⁴ Para confirmar este dato se puede consultar la información numérica presentada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

hecho que podría ser debido a contaminaciones fúngicas del pienso (Euskadi, 2007, p 10) más que a usos fraudulentos para el engorde.

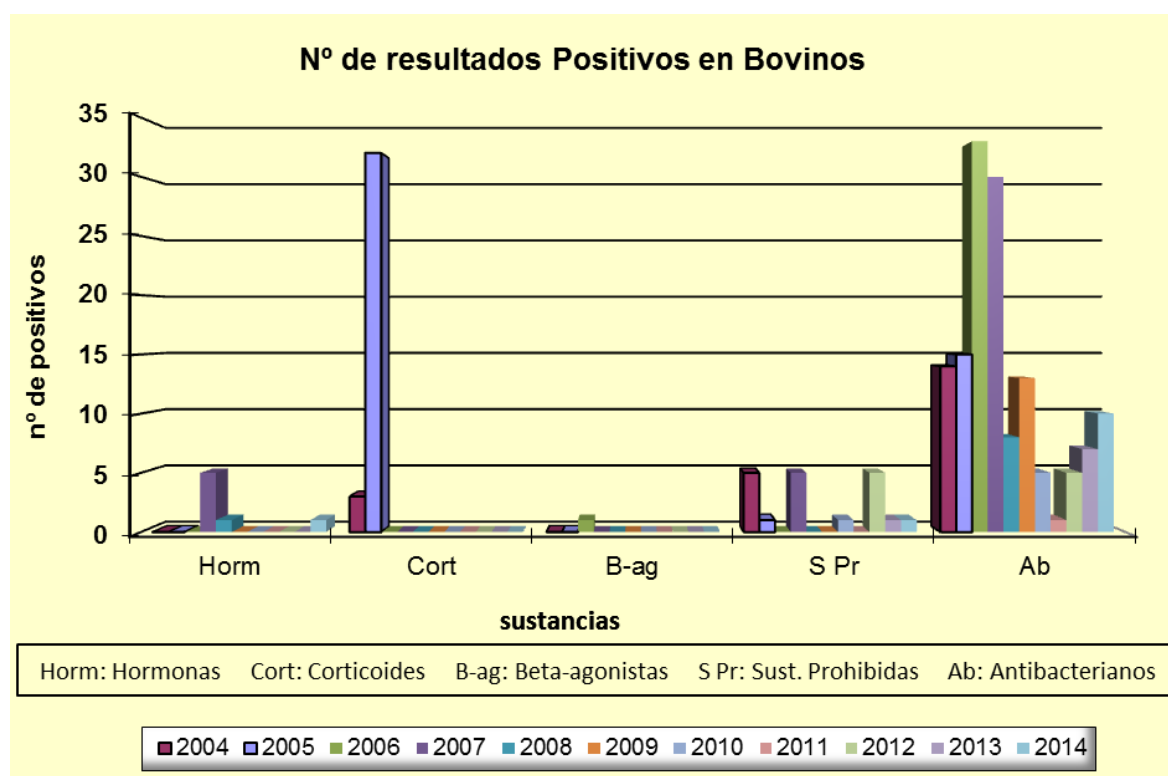


Figura 6.- Nº total de resultados positivos en España para el ganado bovino. Periodo 2004 ó 2014. Gráfica elaborada a partir de los resultados anuales recopilados de forma tabulada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁶⁵.

Por el contrario, los ganaderos en algunos casos, mantienen un uso, más o menos continuado, de los antimicrobianos (aunque con una detección muy variable en cada uno de los últimos años, datos que oscilan entre 33 en 2006 y tan solo 2 en 2011). Basándonos en los datos propuestos por el Ministerio nos es imposible discernir si son usados con fines promotores o si los ganaderos persiguen un fin terapéutico, lo que indicaría una falta de eficacia en los controles veterinarios clínicos relativos al cumplimiento de los tiempos de supresión. No obstante, los datos presentados oficialmente evidencian positivos principalmente a sulfamidas, tetraciclinas (en los últimos años) y en particular a -lactámicos (categorizados por el Ministerio como inhibidores).

Por otro lado, aunque no resulta muy llamativo, debemos destacar los datos de positividad detectados en el grupo de sustancias prohibidas, que, aunque son escasos (de dos a cuatro la mayoría de los años, en el total de muestras), se corresponden con hallazgos fraudulentos de tiouracilo (principalmente) y cloranfenicol (MAGRAMA, n.d.h)⁶⁶⁶.

⁶⁶⁵Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

⁶⁶⁶ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

PORCINO:

En primer lugar hay que advertir que, en comparación con el resto de las especies, los hallazgos de muestras positivas en porcino son, en general, más abundantes, ello puede ser atribuido a los sistemas intensivos propios de este tipo de ganado, a que poseen un ciclo productivo corto y a la facilidad del suministro de la medicación con el pienso y en manada.

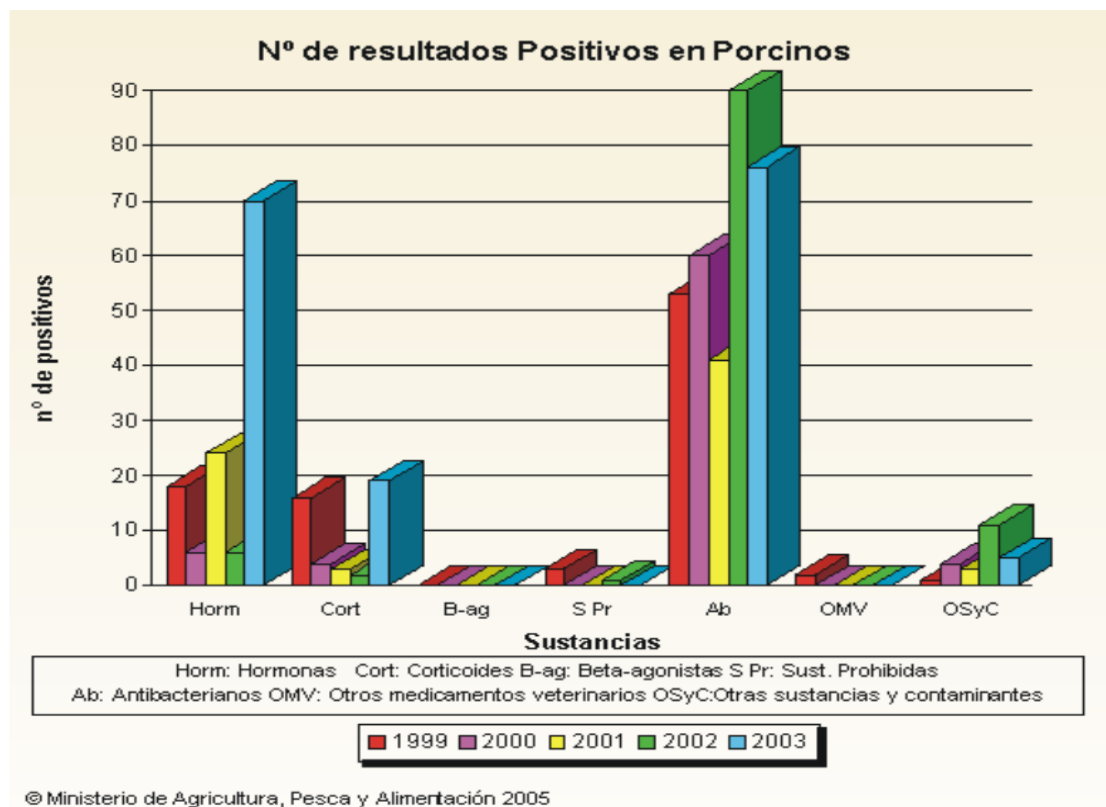


Figura 7.- Nº de resultados positivos totales en todo nuestro territorio para el ganado porcino, periodo 1999 ó 2003. Imagen del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁶⁷.

La imagen relativa a los primeros años de aplicación del PNIR (Figura 7) nos muestra datos de relevancia y llamativos. En primer lugar se debe advertir la inexistencia de evidencias en el uso de -agonistas en este tipo de producción en los cinco años que se muestran (1999 ó 2003); ello, posiblemente, sea reflejo de que nunca fueron los anabolizantes de referencia en esta especie, ya que el ciclo productivo de los suidos puede resultar excesivamente corto para la administración de estos preparados.

Por otro lado, es reseñable los importantes niveles observados en el uso de los antibióticos, productos que, como se ha indicado a lo largo de todo este trabajo, desde mediados del siglo XX se convirtieron en sustancias habituales como complementos alimentarios de las dietas del cerdo blanco en intensivo (de Juana, A., 1960, p 30; Beeson, 1960, p 35) y que ha resultado complicado eliminar de las prácticas habituales de los ganaderos.

⁶⁶⁷ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 17 de junio de 2015.

La disminución en el uso de estas sustancias y el miedo a los controles para su detección se ve compensada por un incremento en las tasas de detección de compuestos hormonales en los años 2003, 2004 y 2005. Actualmente, y según los datos oficiales, el uso de compuestos anabolizantes parece estar perfectamente controlado, aunque, como previamente se ha indicado, esto es cuestionado por algunos profesionales y veterinarios dedicados a ganadería que aseguran la existencia de un mercado ilegal de sustancias que estimulan el engorde y que algunos ganaderos podrían suministrar a los animales al margen de toda recomendación facultativa (E. L. Díaz⁶⁶⁸; Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 135).

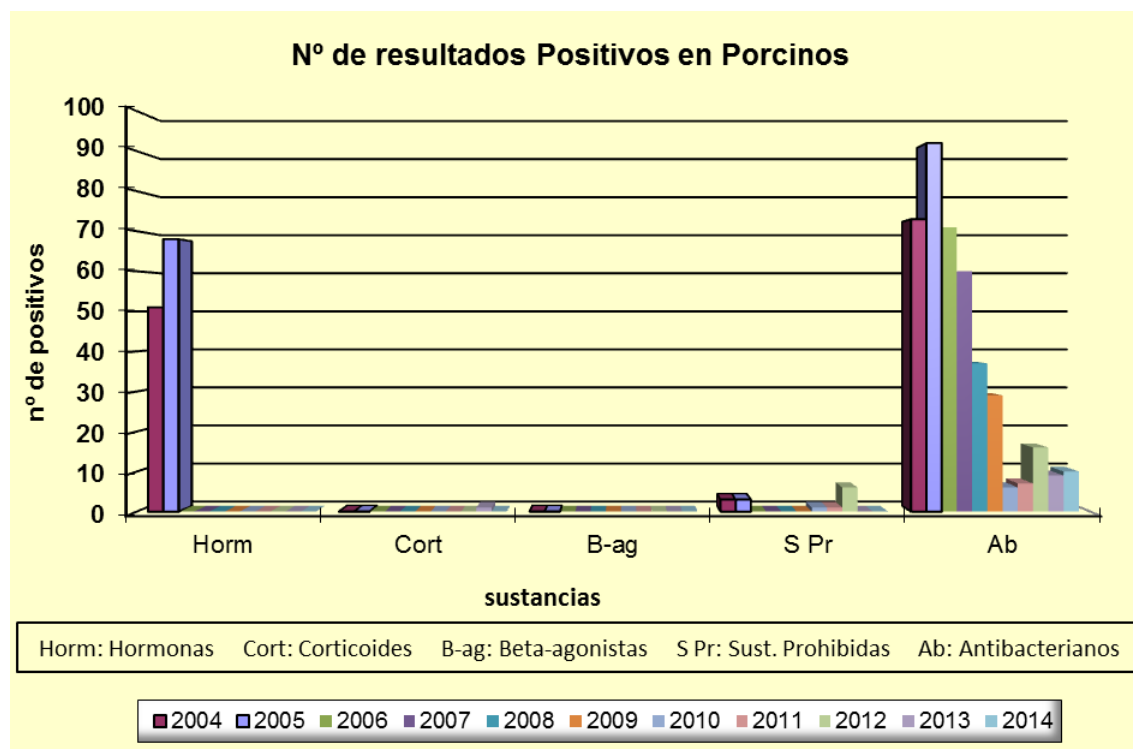


Figura 8.- Nº de resultados positivos totales en España para el ganado porcino. Periodo 2004 ó 2014. Gráfica elaborada a partir de los datos anuales recopilados por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁶⁹.

Los datos del PNIR relativos a estos últimos diez años (Figura 8) evidencian que los antibióticos siguen siendo los agentes de referencia, aunque cada vez existen menos hallazgos fraudulentos (si se destina su uso para incrementar el engorde), o indebidos (incumplimientos de los periodos de supresión) (Euskadi, 2007, p 25). No obstante el descenso de muestras positivas es realmente destacable ya que se ha reducido un 89% en tan solo 5 años). Las sustancias frecuentemente encontradas incluyen diferentes tipos de

⁶⁶⁸ D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario clínico de grandes animales. Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

⁶⁶⁹ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

sulfamidas, enrofloxacino y doxiciclina que suelen aparecer en el marco del plan dirigido (Euskadi, 2012, p 2; MAGRAMA⁶⁷⁰).

Es importante destacar los elevados niveles de productos hormonales (17 -estradiol, nortestosterona y nadrolona)⁶⁷¹ hallados los primeros años del siglo XXI, que evidencian una modificación en los hábitos de los ganaderos en cuanto al suministro de sustancias estimulantes a los cerdos. Esta situación, según la información del Ministerio⁶⁷², parece haber sido subsanada de modo tajante, porque en los años siguientes sí se evaluaron muestras para evidenciar estos productos y no se detectaron; esta trayectoria parece mantenerse en el tiempo.

Finalmente, en el caso del porcino, se puede afirmar que existen problemas con el almacenamiento de los piensos, evidenciado por la presencia de zearalenona característica de las contaminaciones fúngicas de las materias primas utilizadas frecuentemente en la alimentación de los suidos (Euskadi, 2007, p 10).

AVES:

En el caso de las aves, las características de producción pueden asemejarse a las del porcino con una salvedad, en nuestros sistemas de pollo broiler se suele seguir la pauta òtodo dentro ó todo fueraö, hecho que junto con los ciclos productivos sumamente reducidos conforman un escenario particular en cuanto a las sustancias que pueden suministrarse a estos animales.

En producción aviar es evidente que durante los años que se muestran en la primera gráfica (1999 ó 2003) (Figura 9), es decir los años posteriores a la publicación del RD 1749/1998, se da un uso, tal vez abusivo, de los agentes antimicrobianos, productos que se adicionaban complementando las dietas de estos animales. No obstante, los datos de la producción aviar siempre serán mucho más discretos que los hallazgos en ganado porcino.

También debe ser destacado el pequeño porcentaje de detección fraudulenta de residuos relacionados con sustancias prohibidas, grupo en el que se incluyen los tireostáticos, sustancias que tradicionalmente (a mediados del siglo pasado) se han relacionado con la producción aviar mediante implantes en el cuello (Andrés Campos, F. J., 1981, p 26).

⁶⁷⁰Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015

⁶⁷¹ Para confirmar este dato se puede consultar la información numérica presentada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

⁶⁷²Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

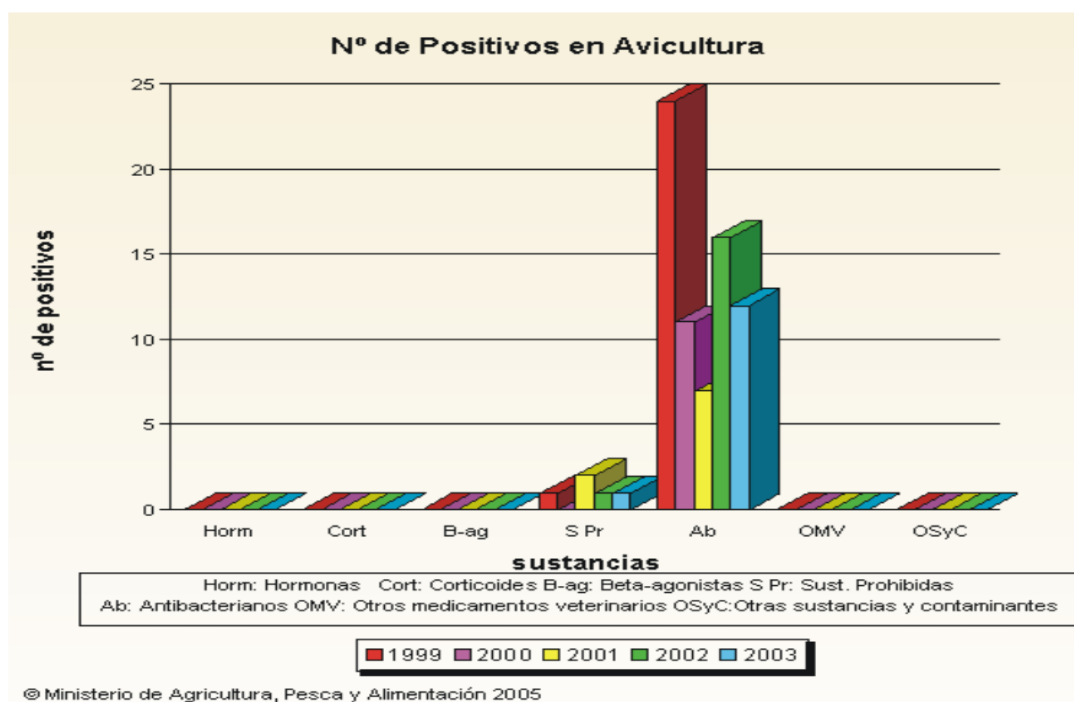


Figura 9.- Nº total de resultados positivos en todo nuestro territorio para avicultura de carne, periodo 1999 ó 2003. Imagen tomada del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁷³.

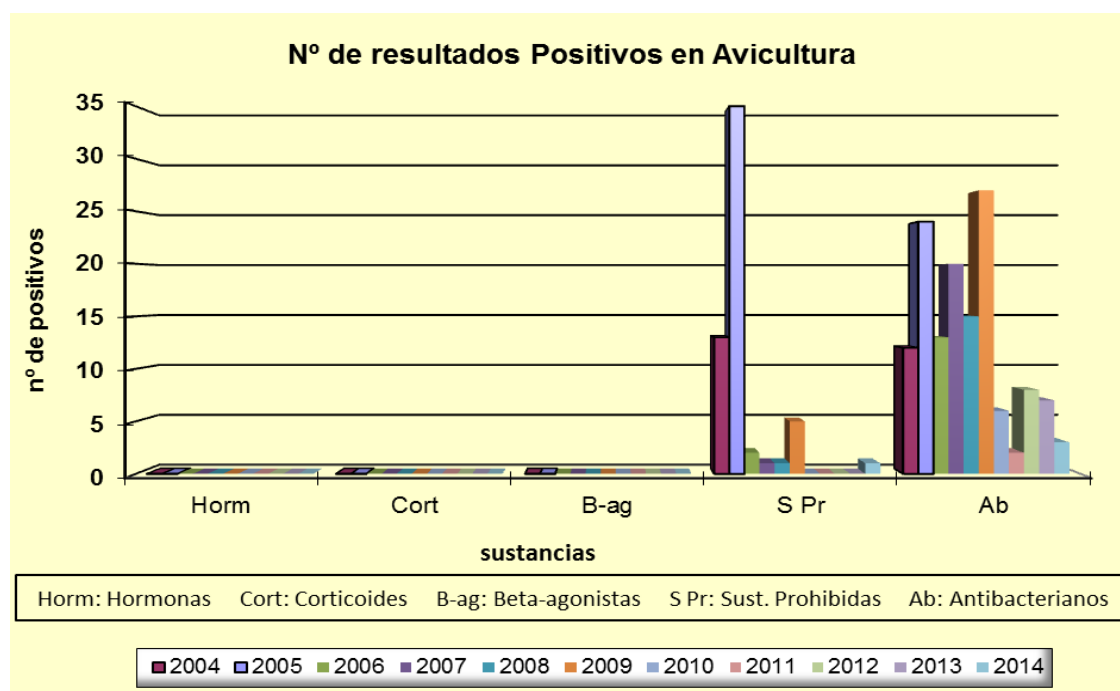


Figura 10.- Nº de resultados positivos en España en avicultura de carne, periodo 2004 ó 2014. Gráfica elaborada a partir de los datos numéricos anuales recopilados por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁷⁴.

⁶⁷³ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 17 de junio de 2015.

Al igual que los primeros años tras la implantación del PNIR, las sustancias a las que más uso se ha dado en esta última década son los antimicrobianos (Euskadi, 2012, p 2), registrándose en los hallazgos de muestras positivas, valores oscilantes que parecen ir decreciendo. Los productos frecuentemente encontrados y registrados por el Ministerio⁶⁷⁵ incluyen, enrofloxacino en una amplia mayoría y, en menor proporción doxiciclina y ciprofloxacino entre otros.

En el caso de los productos catalogados en el grupo de sustancias prohibidas, que han sido detectadas en estos últimos años, no refieren en ningún caso un uso indebido de los productos que tradicionalmente se han asociado a la producción aviar, los tiouracilos, sino que evidencian la presencia de otras sustancias prohibidas por el Reglamento 37/2010⁶⁷⁶ como el cloranfenicol⁶⁷⁷.

Análisis global de los datos recopilados por el PNIR desde su implantación hasta nuestros días:

A nivel general, analizando todos los datos mostrados por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente⁶⁷⁸, el mayor número de muestras tomadas y de análisis realizados es para la detección de sustancias del grupo B1⁶⁷⁹ (antibacterianos), seguido de

⁶⁷⁴Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

⁶⁷⁵Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

⁶⁷⁶ Reglamento (UE) nº 37/2010 *relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal*.

⁶⁷⁷Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

⁶⁷⁸ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 17 de junio de 2015.

⁶⁷⁹ Recordamos la clasificación por grupos de las sustancias objeto de estudio en el marco de actuaciones del PNIR, según lo establecido en el Anexo I del RD 1749/1998, también presentada en el cuerpo de este documento en las pp 222 y 223:

ÉGrupo A. Sustancias con efecto anabolizante y sustancias no autorizadas:

1. Estilbenos derivados de los estilbenos, sus sales y ésteres.
2. Agentes antitiroideos.
3. Esteroides.
4. Lactonas Ácido Resorcíclicas (incluido el Zeranol).
5. -agonistas.
6. Sustancias incluidas en el anexo IV del Reglamento 2377/90 (actualmente derogado).
 - Aristolochia
 - Cloranfenicol
 - Cloroformo
 - Clorpromacina
 - Colchicina
 - Dapsona
 - Dimetridazol
 - Metronidazol
 - Nitrofuranos (incluida la furazolidona)
 - Ronidazol

ÉGrupo B. Medicamentos veterinarios y contaminantes:

las sustancias incluidas en los grupos B2 (otros medicamentos veterinarios) y A (sustancias con efecto anabolizante y sustancias no autorizadas). Por último los estudios de la posible presencia de sustancias contaminantes B3 es la que menor frecuencia ha presentado (Euskadi, 2012, p 71) en todos los años de vigencia del Plan y desde que existen datos registrados.

A lo largo de toda la historia del PNIR los productos que mayor número de incidencias han presentado son los antimicrobianos (Euskadi, 2012, p 39, J. Martín⁶⁸⁰), dada su variabilidad y su uso constante en terapéutica animal, llegando a ser de gran relevancia el repunte que tuvieron entre los años 2004 y 2009 en el caso de carnes procedentes de la avicultura (Euskadi, 2012, p 72) y su uso habitual en porcino. Actualmente, su incidencia ha descendido hasta considerarse prácticamente nula, tal vez por la presión ejercida en el sector primario de producción a tenor de la problemática de las resistencias bacterianas.

Respecto a los productos incluidos en el grupo A (sustancias prohibidas o con efectos anabolizantes), su utilización era generalizada en animales de cebo (informante veterinario clínico provincia de Barcelona; informante veterinario clínico provincia de La Coruña; informante veterinario clínico provincia de Cáceres⁶⁸¹) antes de la prohibición y su uso fraudulento y todavía abusivo durante los años ochenta, fecha en la que la detección de restos de - agonistas como el clenbuterol, hormonas o antitiroideos fue frecuente en los laboratorios de análisis (I. Ruíz-Ramos⁶⁸²). Actualmente no se suelen encontrar muestras positivas en matadero desde principios del siglo XXI (Euskadi, 2012, p 71), salvo casos totalmente aislados y ocasionales.

-
1. Sustancias antibacterianas, incluidas las sulfamidas y las quinolonas.
 2. Otros medicamentos veterinarios:
 - a. Antihelmínticos.
 - b. Anticoccidianos, incluidos los nitroimidazoles.
 - c. Carbamatos y piretroides.
 - d. Tranquilizantes.
 - e. Antiinflamatorios no esteroideos (AINES).
 - f. Otras sustancias que ejerzan una actividad farmacológica.
 3. Otras sustancias y contaminantes medioambientales:
 - a. Compuestos organoclorados, (incluidos los PCBs).
 - b. Compuestos organofosforados.
 - c. Elementos químicos (solo para productos de la acuicultura).
 - d. Micotoxinas.
 - e. Colorantes.
 - f. Otros.

⁶⁸⁰ D. Jesús Martín Ruiz. Jefe de Área de Control Oficial de Seguridad Alimentaria. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 22 de septiembre de 2015.

⁶⁸¹ Informante veterinario clínico de vacuno de carácter anónimo provincia de Barcelona. Comunicación personal el 28 de julio de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 22 de abril de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

⁶⁸² D. Isidoro Ruíz ó Ramos. Cuerpo de farmacéuticos titulares. Secretario Técnico del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 13 de febrero de 2015.

No obstante y en general, desde los años noventa se ha venido observando un descenso muy significativo en la presencia de cualquier residuo procedente de un uso ilegal de sustancias prohibidas en los alimentos (aunque hasta esta época sí había sido frecuente) (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 36). En las gráficas que muestran los datos recopilados desde hace una década se puede concluir que según las fuentes oficiales (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente)⁶⁸³, existe una alta tasa de eficacia de los programas de vigilancia y control de las sustancias estimulantes del crecimiento.

Hoy llega a considerarse prácticamente anecdótico detectar, incluso, ciertas sustancias de las que antes se hacía un uso indiscriminado, para ello debemos tener en cuenta que los datos evaluados nos muestran la totalidad de la información recabada anualmente en todas las CCAA españolas, que el volumen de producción cárnica de nuestro país es muy elevado, fundamentalmente de ganado porcino y aviar, y que los casos positivos no alcanzan actualmente ningún valor destacable. Por ello, algunas fuentes oficiales consideran la necesidad de una posible revisión en los planes de control, en especial para algunos productos a los que históricamente no se les ha prestado demasiada importancia como la miel (Euskadi, 2007, p 19).

Estos hechos nos llevan a plantear varios aspectos concretos en relación a los programas de vigilancia y control de residuos en alimentos:

- La aplicación del PNIR demuestra eficacia para ejercer un efecto disuasorio y combatir el uso fraudulento de promotores del crecimiento en producción pecuaria. En sus inicios la eficacia no era la mayor característica de la aplicación de los programas de control desde el punto de vista de los profesionales veterinarios. Estos profesionales denunciaban la falta de estructuras, escasez de laboratorios, problemas en la metodología de muestreo, falta de armonización en los límites de las sustancias a detectar a finales del siglo XX. Hechos que, consecuentemente crearon una absoluta indefensión a la hora de incautar canales en espera de estudios contradictorios y dirimientes muy prolongados en el tiempo (García Díaz A. J., 1996, p 49; M. J. Ferrer⁶⁸⁴). Esta situación se fue subsanando con el tiempo.
- Se piensa que, actualmente existe cierta toma de conciencia por parte de la sociedad o del eslabón primario de producción de los problemas de salud pública asociados a la utilización de estas sustancias, según se ha podido observar tras la realización de encuestas a los ganaderos.
- Se puede considerar que utilizar otras opciones en ganadería, en algunos casos, es debido a un temor de los productores, a las sanciones o pérdidas asociadas a la incautación de productos y a la imputación de un posible delito contra la salud pública.

⁶⁸³ Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 17 de junio de 2015.

⁶⁸⁴ Dña. María José Ferrer. Cuerpo Administración Especial, Escala Veterinarios de las Comunidades Autónomas. Veterinaria de Inspección Pecuaria. Veterinaria de Administración Sanitaria y actual Jefe de Sección del Área de Evaluación de Medicamentos Inmunológicos. Departamento de Medicamentos Veterinarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Comunicación personal el 5 de marzo de 2015.

- Es posible que algunos productores actuasen con cierto conocimiento previo, o experiencia, que han adquirido sobre los muestreos dirigidos y sobre las sustancias que se van a evaluar en determinadas fechas, para poder adecuar sus intereses. Este hecho se ve favorecido, aún más, por una reducción progresiva en el número de muestreos dedicados a la determinación de ciertas sustancias por una inexistencia de casos positivos y las técnicas de laboratorio utilizadas (J. C. Illera⁶⁸⁵).
- Muchos grupos de investigadores y las propias autoridades reconocen que resulta mucho más eficaz realizar controles y seguimiento en el primer eslabón de la cadena de producción alimentaria, es decir, en las explotaciones ganaderas (Blass, A. M., *et al.*, 1998, p 143).

No obstante, se piensa que el uso de ciertas sustancias estimulantes se sigue llevando a cabo de forma encubierta en algunos sectores o regiones tras la prohibición (J. C. Illera; informante veterinario provincia Segovia⁶⁸⁶). Muchos ganaderos reconocen que, en el pasado, suministraron vía oral a sus animales ñunos polvosö que mejoraban su engorde (E. M. Díaz; informante veterinario provincia Segovia⁶⁸⁷). Estas sustancias se presentan en sacos perfectamente empaquetados sin ningún tipo de rótulo ni etiquetado, ni pasan los controles legales o cumplen los criterios mínimos exigidos para los medicamentos veterinarios por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS, 2010, pp 10-14 y 19)⁶⁸⁸. Algunos veterinarios aseguran estar prácticamente convencidos de la existencia de usos ilegales en la actualidad (E. L. Díaz; informante veterinario provincia Segovia; J. C. Illera⁶⁸⁹) y, posiblemente un mercado negro de sustancias prohibidas (Reig Riera, M. M., 2010, resumen) que son fáciles de encontrar en explotaciones cercanas a la frontera con Portugal (E. L. Díaz⁶⁹⁰). Se puede sospechar de

⁶⁸⁵ Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

⁶⁸⁶ Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el día 30 de junio de 2015.
Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁶⁸⁷ D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.
Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁶⁸⁸ Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) 2010. Obtenido de: http://www.aemps.gob.es/publicaciones/publica/regulacion_med-PS/docs/folleto-regulacion_Med-PS.pdf, el 30 de enero de 2015.

⁶⁸⁹ D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.
Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.
Dr. Juan Carlos Illera del Portal. Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 30 de junio de 2015.

⁶⁹⁰ D. Emilio Luis Díaz Vidal, Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

una situación similar en otras regiones limítrofes con Portugal, comunidades autónomas cercanas a los Pirineos, o Andalucía por su proximidad con Marruecos, como ocurrió de manera muy notable en otros países mediterráneos en los años ochenta (Bellani, L., *et al.*, 1983, p 545) o, a juicio de algún profesional, en animales para exportar⁶⁹¹ (informante veterinario provincia de Segovia⁶⁹²).

Por otro lado, es comprensible el malestar que se generó en las empresas farmacéuticas ante la postura de la prohibición. Este potente sector, en parte continúa insistiendo en los beneficios de una producción con ciertos promotores, de forma regulada en la que no solo ellas se beneficiarían económicamente, sino que, también los ganaderos obtendrían mejoras y, como ventaja adicional a la sociedad, se le informaría convenientemente de lo que se suministra a los animales, con todos los riesgos valorados. Este hecho contrasta con la posible inseguridad que puede suponer para los consumidores un uso indiscriminado de sustancias ilegales por parte de productores, que carecen de conocimientos suficientes para discernir qué tipo de sustancia utilizar o el grado de perjuicio a la salud pública que puede implicar.

La única baza con la que juegan las autoridades es el miedo del sector pecuario ante la detección de casos positivos en sus explotaciones y la consiguiente sanción económica o consideración de delito. A pesar de ello, es posible que algunos productores se arriesguen ya que, el beneficio económico mantenido en el tiempo asociado a un uso fraudulento de estos preparados compensaría, aún en caso de una posible e improbable detección, dada la frecuencia con la que se realizan los muestreos⁶⁹³.

Actualmente la postura adoptada por la UE parece inamovible y muchas multinacionales farmacéuticas apuestan por intentar abrir mercado en otros países o buscar nuevas alternativas.

Mientras tanto, la decisión comunitaria relativa a mantener la prohibición sigue siendo aplaudida por parte de las autoridades, del sector veterinario clínico, por algunas asociaciones de producción ganadera, por determinados ganaderos y, por supuesto, por los consumidores.

⁶⁹¹ Opinión no compartida por los Servicios Oficiales destinados en los PIF encuestados (D. Dámaso Quintana Pedraja. y Dña. A. M. Tubío)

⁶⁹² Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

⁶⁹³ Blanco Murcia, F. J., Mazzucchelli Jimenez, F., (2002). Peritación en procesos clínicos: Un caso práctico. Tratado de veterinaria práctica. *Bovis*, nº 107, pp 44.

6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DETECCIÓN DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS O INDESEABLES

6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DETECCIÓN DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS O INDESEABLES

Como ya se ha visto, las prácticas de inspección de los alimentos datan de muy antiguo, pero, hasta finales del siglo XIX, prácticamente, todas las actuaciones de evaluación realizadas se basaban en inspecciones organolépticas (oler, ver y palpar) el alimento.

Desde el siglo XVII y XVIII los avances en la ciencia, así como mayores conocimientos en química y microbiología favorecieron que, poco a poco, se fuesen incluyendo algunos métodos de análisis rudimentarios pero todavía poco desarrollados (Amaro López, M.A., 2003, p 9).

El inicio en el uso y, posteriormente, la prohibición de sustancias estimulantes del engorde desembocó en el desarrollo de nuevas y sofisticadas prácticas de determinación de las sustancias suministradas a los animales con fines promotores. Técnicas que se implantaron y han ido evolucionando a lo largo de toda la mitad del siglo XX. Sin embargo, como es bien sabido por los grupos científicos especializados, la aparición de sustancias estimulantes se sucedió con celeridad y este hecho favoreció la picaresca, permitiendo que las actuaciones fraudulentas hayan ido más adelantadas en el tiempo que el desarrollo de los métodos de detección (G. Silván⁶⁹⁴; Blass Rico, A. M., 1997, p 16), convirtiendo el mercado negro en una realidad en toda la UE a finales del siglo XX y principios del XXI (Galbraith, H., 2002, p 309; Bellani, L., *et al.*, 1983, p 545). La presencia de irregularidades en este ámbito resultó tener tanto impacto que despertó el recelo de los consumidores (Yeomans, L., 1983, pp 571- 576) e incluso, la prensa social mostró bastante interés⁶⁹⁵ por el tema.

La situación intentó solventarse con el establecimiento de estrictos controles (Reig Riera, M. M., 2010, p 5) aplicados de forma sistemática por las Autoridades Competentes de los distintos Estados Miembros. Estas pruebas se establecieron como prácticas concluyentes y necesarias para facilitar la detección de preparados prohibidos y así evitar el fraude.

Los productos que mayor interés suscitan son los que se administran buscando una acción anabolizante en el ganado y que, a pesar de la restricción legal y las trabas administrativas a su uso, el mercado negro ha continuado existiendo, como se pone de manifiesto de vez cuando en la prensa social⁶⁹⁶ y como continúan reconociendo actualmente algunos veterinarios dedicados a ganadería (informante veterinario provincia Segovia; E. Díaz⁶⁹⁷).

⁶⁹⁴ Dra. Gema Silván Granado. Profesora Titular de Universidad, Departamento de Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria UCM. Comunicación personal el 16 de diciembre de 2014.

⁶⁹⁵ Vidal Maté (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html, el 12 de noviembre de 2014.

⁶⁹⁶ Ejemplos publicados en prensa social pertenecientes a tres décadas diferentes. Vidal Maté, (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html, el 12 de noviembre de 2014.
Basco, S., (2008, 10 de febrero). Antibióticos que curan y matan. *ABC*. Obtenido de: http://www.abc.es/hemeroteca/historico-10-02-2008/abc/Sociedad/antibioticos-que-curan-y-matan_1641630401303.html, el 20 de septiembre de 2014.

Un ejemplo de ello es la detección casual de forma aislada de animales tratados que resultan positivos en matadero. Ciertamente es que se trata de una situación cada vez más rara (C. López⁶⁹⁸), según datos oficiales (MAGRAMA, n.d.g⁶⁹⁹), pero que refrendan la necesidad de disponer de métodos de control adecuados y precisos.

Los métodos de determinación para evitar fraudes han ido evolucionando a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y, en concreto, el desarrollo de las técnicas cromatográficas⁷⁰⁰ ha permitido alcanzar límites de detección realmente bajos (I. Ruiz-Ramos⁷⁰¹) e impensables hace años.

Existe abundante bibliografía más o menos reciente al respecto, pero, ya las referencias más antiguas nos permiten esbozar el camino evolutivo de las técnicas de detección de residuos de anabolizantes en productos de origen animal. Un ejemplo claro de ello es el trabajo realizado por el laboratorio del Departamento de Fisiología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid⁷⁰².

Dada la extensión y complejidad de este asunto se ha preferido no ahondar en este apartado, pero sí reflejar lo que ha sido la trayectoria evolutiva de estos métodos, a merced de las distintas necesidades de determinación de diferentes sustancias. Por ello, se ha optado por hacer una breve exposición de las técnicas disponibles actualmente y una ligera descripción histórica de éstas (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, pp 34 ó 39), que se pueden catalogar en cuatro grupos distintos; los métodos anatómicos o biológicos, los histológicos, las técnicas químicas y las inmunológicas.

Carreira, X., (2014, 20 de abril). Una trama coló 80.000 dosis de hormonas para dopar vacas. La operación Brucela se cierra con ochenta imputados, la mayoría en Lugo. *La Voz de Galicia*. Obtenido de: http://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2014/04/20/trama-colo-80000-dosis-hormonas-dopar-vacas/0003_201404G20P5991.htm, el 17 de julio de 2014.

⁶⁹⁷ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

D. Emilio Luis Díaz Vidal. Veterinario Clínico de Ganadería. La Cañiza (Pontevedra). Comunicación personal el 30 de diciembre de 2014.

⁶⁹⁸ Dr. Clemente López Bote. Catedrático de Alimentación Animal. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Comunicación personal el 25 de junio de 2015.

⁶⁹⁹ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA], Histórico PNIR. (n.d.g) Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 3 de noviembre de 2014.

⁷⁰⁰ Reuvers, T. H., Perogordo, E., (1986). Método cromatográfico para la determinación de anabolizantes en orina de animales destinados al consumo humano, *Alimentaria*. 23 (170): 27-31.

⁷⁰¹ D. Isidoro Ruíz ó Ramos: Cuerpo de farmacéuticos titulares. Secretario Técnico del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Comunicación personal el 13 de febrero de 2015.

⁷⁰² Dos ejemplos claros de ello se muestran en las tesis doctorales de Martínez Mateos, M. M., 1998 y Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993.

Para el desarrollo y uso de los dos últimos grupos de técnicas ya se precisaba una metodología de laboratorio más o menos compleja, por ello su evolución fue más tardía. En cualquier caso, la determinación precisa en el laboratorio de cualquier sustancia/residuo en una matriz orgánica requiere un proceso establecido de extracción cuantitativa seguido de una purificación y/o concentración del extracto y posteriormente la detección y cuantificación (Euskadi, n.d., p 145).

- Métodos anatómicos o macroscópicos.

Se realizan habitualmente en matadero, mediante la observación anatómica de las distintas piezas cárnicas o vísceras.



Imagen 9.- Imagen comparativa del estudio *“Biofuncionalidad de los tiouracilos en el ganado vacuno”*, de 1981, (p 83) en la que se muestra la glándula tiroidea de bovinos no tratados con tireostáticos (*“testigos”*) frente a las procedentes de animales tratados (*“problemas”*) y en las que se observa claramente la hipertrofia consecuente a dicho tratamiento. Imagen cortesía del autor del estudio D. Gregorio Ortega Rodríguez.

La detección de sustancias promotoras resulta muchas veces sencilla porque los signos macroscópicos de algunos órganos evidencian con claridad la utilización de ciertos aditivos (informante veterinario clínico provincia de Barcelona; informante veterinario clínico provincia de Segovia⁷⁰³). Por ejemplo, una de las prácticas que más se ha utilizado para la determinación de uracilos desde mitad del siglo XX es la observación de la glándula tiroidea en el animal sacrificado (Imagen 9), en el que aparece sumamente hipertrofiada (Recio Visado, M. P., 1985, pp 188 - 190) o el incremento de tamaño y de peso de los órganos sexuales de los animales tratados con hormonas como los estrógenos (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 57). Estas prácticas visuales ya se realizaban en los años cuarenta del siglo pasado y se continúan utilizando actualmente, aunque el fraude con estas sustancias, es cada vez menor como muestran los datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio

⁷⁰³ Informante veterinario clínico de vacuno de carácter anónimo provincia de Barcelona. Comunicación personal el 28 de julio de 2015.

Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Segovia. Comunicación personal el 30 de marzo de 2015.

Ambiente (MAGRAMA, n.d.g⁷⁰⁴). Esta situación puede deberse realmente a un descenso en el uso de estas sustancias o una picaresca más estudiada y difusa que convierten a estas técnicas en procesos prácticamente rutinarios y nunca definitivos, no obstante, personal habituado es capaz de distinguir con certeza y claridad a un animal tratado a simple vista.

- Métodos histológicos:

Pretenden detectar el uso de sustancias prohibidas mediante técnicas microscópicas.

Para valerse de esta práctica es necesario partir de la matriz adecuada sobre la que se debe trabajar para evidenciar algún daño o signo celular que advierta sobre el uso de cualquier sustancia anabolizante.

Por ejemplo, era frecuente durante los años sesenta del siglo pasado, el uso de esta técnica para la determinación de la mayoría de los tratamientos hormonales a los animales, ya que un signo, evidente de su uso es la metaplasia de las glándulas de Bartolini en hembras y de la próstata en los machos (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 57) lo cual requería identificar previamente los órganos diana sobre los que trabajar.

Del mismo modo ocurría con el examen de la glándula tiroides⁷⁰⁵ para la determinación de los bociógenos. La prueba resulta fiable al 100% si la glándula se ha fijado con formalina 5-10% tras el sacrificio, si no, aparecen cambios que enmascaran los resultados (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 57) y la muestra no debería considerarse válida. Esta técnica se utilizó con relativa frecuencia en los años setenta y ochenta⁷⁰⁶.

- Métodos químicos:

Los métodos químicos comienzan a utilizarse en los años cincuenta pero, en nuestro país empiezan a ganar importancia en las décadas de los años sesenta o setenta del pasado siglo.

Para la detección de hormonas se utilizaban test de determinación rápida mediante *screening*⁷⁰⁷ de color; de hecho, todos los test químicos se basan en reacciones colorimétricas que determinan la positividad o negatividad de la prueba (Silván, G., 2014, p 31).

⁷⁰⁴ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente MAGRAMA, Histórico PNIR. (n.d.g) Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 3 de noviembre de 2014.

⁷⁰⁵ Molina, M., (1984a). Estudio histológico de la corteza adrenal de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Insitituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera. Nº 20, p 73.

⁷⁰⁶ Molina, M., (1984b). Estudio histológico de tiroides de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Insitituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera. Nº 20, p 80.

⁷⁰⁷ Método de screening. Técnica usada para determinar la mera presencia de una sustancia en una o muchas matrices (Anexo I de la Directiva 96/23/CE) (Reig Riera, M. M., 2010, p 26).

Durante la época en la que los compuestos hormonales sintéticos estaban prohibidos era interesante poder discernir si el producto detectado se trataba de hormonas naturales o de síntesis (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 58). Para otros compuestos hormonales como el DES, se prefirió utilizar en estos años la cromatografía líquida o los test de radiación ultravioleta⁷⁰⁸.

En el caso de los tireostáticos, las técnicas químicas de elección (Brabander, H. F., Verbeke, R., 1975, pp 141 y 142) han sido muchas, pero resultó de importancia la puesta a punto de un método cromatográfico para separar tiouracilos en 1965 por Fravolini y Begliomini (Recio, M. P., 1985, p 46), que facilitó la determinación de estos compuestos en los piensos.

La técnica cromatográfica cobró importancia y, ha sido ampliamente utilizada desde los años setenta como apoyo para la determinación de restos de diferentes sustancias en diferentes productos biológicos⁷⁰⁹ (Losada Díaz, M. A., Boatella Riera, J., de la Torre Boronat, M. C., n.d. pp 74 ó 79). Actualmente se considera, con todas sus variantes, un método imprescindible en el laboratorio agroalimentario.

Las técnicas que han sido descritas desde la década de 1960 incluyen:

Cromatografía líquida (Rico, A. G., Burgat- Sacaze, V., 1983, p 279), utilizada inicialmente para la determinación de residuos en leche y, posteriormente modificada a *Cromatografía líquida de alta resolución* (Jouquey, A., Mouren, M., Salmon, J., 1983, p 446) desarrollada para la determinación de bajas concentraciones de compuestos en carne y ser una de las más precisas (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 25).

Cromatografía en papel, descrita para la determinación de restos en pienso (Brabander, H. F., Verbeke, R., 1975, pp 141 y 142) y leche (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 24).

Cromatografía de gases, propuesta inicialmente para la determinación de propiltiouracilo en suero, por Schuppan en 1973 (Recio, M. P., 1985, p 4).

Técnica Van Waes o método de análisis colorimétrico, mediante extracción con metanol, cromatografía en columna y lectura mediante espectrofotómetro (Van Waes, H., 1976, pp 435 ó 439; Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 24), descrito por Famere y Van Waes en 1975 (Recio, M. P., 1985, p 46) y muy útil para la determinación de tiouracilos en carnes durante la década de 1980 (Recio, M.P., 1985, p 46).

Cromatografía en capa fina, es una de las más modernas y se desarrolló al detectarse algunos problemas en todas las anteriores (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 25; Dixon, S. N., Heitzman, R. J., 1983, p 400).

⁷⁰⁸ Saldaña, L., Nuñez, P., Carbonell, G., (1985). Identificación del dietilestilbestrol, dienestrol y hexestrol en piensos para el ganado, mediante cromatografía en capa fina y espectrofotometría ultravioleta. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera. Vol. 22 (3), pp 13 y 18.

⁷⁰⁹ Reuvers, T. H., Perogordo, E., *Op. cit.*, 27-31.

Técnicas de Fluorescencia, desarrollada para poder detectar concentraciones muy reducidas en fase líquida y, fundamentalmente para poder evaluar compuestos en leche (Brabander, H. F., Verbeke, R., 1975, pp 141 y 142). Las técnicas de fluorescencia resultan muy útiles de modo combinado a otras técnicas (como la cromatografía), ya que facilitan la determinación de ciertos compuestos que reaccionan ante la radiación ultravioleta, como es el caso del DES (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 58; Saldaña, L., *et al.*, 1985, p 18).

Dentro de este grupo se categorizan los métodos utilizados actualmente para la determinación de sustancias prohibidas dentro del marco del PNIR (que serán descritas más adelante). Estas técnicas deben cumplir los requisitos legales establecidos por la normativa comunitaria vigente y, a su vez, deben estar perfectamente validadas⁷¹⁰.

- Métodos inmunológicos:

El desarrollo de técnicas inmunológicas para la determinación hormonal a mediados del siglo XX causó una auténtica revolución en el ámbito de la fisiología (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, p 38). Hecho con tanta relevancia que, incluso, actualmente, estas técnicas continúan siendo muy valiosas en la determinación hormonal (Silván, G., 2014, p 31).

La técnica por excelencia es el *radioinmunoensayo* o *radioinmunoanálisis* (RIA). Práctica ampliamente descrita en los años setenta (Rodríguez Rivas, C. A., 1980, pp 38 y 39) y desarrollada inicialmente para la medición de la insulina (Silván, G., 2014, p 32).

La técnica del RIA se basa en una reacción *antígeno-anticuerpo* irreversible, producida por competición. Dicha reacción de competición se produce entre la sustancia biológica problema, y cantidades conocidas de la misma sustancia, marcada con un isótopo radiactivo por unirse a una cantidad limitada de anticuerpo (Silván, G., 2014, p 34; Rico, A. G., Burgat- Sacaze, V., 1983, p 279; Dixon, S. N., Heitzman, R.J., 1983, p 404; Calderón Pascacio, R. V., 2007, p 32).

El suministro de determinados compuestos hormonales a los animales es fácilmente detectable por esta técnica, incluso hasta poder calcular las concentraciones con las que los individuos fueron tratados. Cabe destacar que hasta que no se desarrolló este método, los conocimientos sobre hormonas esteroides eran escasos (Hoffmann, B., 1983, p 245; Hewricks, D. M., Gray, S. L., Hoover, J. L. B. 1983, p 245).

El desarrollo de esta metodología data de principios de los años sesenta (Martínez-Alesón Sanz, M. J., 1993, p 55) y permitiría la concesión del premio Nobel a su creadora⁷¹¹ años más tarde, en 1977 (Silván, G., 2014, p 32). Ya se podía utilizar de

⁷¹⁰ Método validado. Método al que se han realizado las comprobaciones pertinentes que aseguran que se trata de una técnica científicamente correcta para su utilización en las condiciones en las que va a ser aplicado (Euskadi, n.d., p 145).

⁷¹¹ Rosalyn Yalow. Doctora en física de origen judío nacida en Nueva York en 1921.

manera generalizada a finales los años setenta pero, a pesar de su expansión, el inconveniente principal de este método es que se trata de una práctica costosa y larga, lo cual dificulta su uso (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 58), no obstante, son métodos que poseen alta sensibilidad, especificidad y repetibilidad (Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 55; Silván, G., 2014, pp 35 y 36).

En 1974 se consiguió el marcado de la sustancia biológica con una enzima en vez con un radioisótopo (Rico, A. G., Burgat- Sacaze, V., 1983, p 279). Desarrollándose así, los métodos enzimoimmunoanalíticos (cuyas características veremos posteriormente), entre las que se encuentran un menor tiempo de análisis y un coste más reducido, lo que favoreció enormemente su uso (Ortega Rodríguez, G., 1981, p 59), aún así, nunca se consideraron las técnicas de elección, aunque sí han sido utilizadas como métodos de *screening*.

La clasificación más sencilla de los métodos inmunológicos sería la siguiente (Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 57; Silván, G., 2014, pp 31 - 40):

- Radioimmunoanálisis (RIA). Análisis competitivo en fase líquida con productos marcados con radioisótopos (Jouquey, A., *et al.*, 1983, pp 449 y 455). Inicialmente desarrollado para demostrar la capacidad inmunogénica de la insulina (Silván, G., 2014, p 33; Bailón Pérez, M. I., 2009, p 180). Se ha utilizado ampliamente para la determinación de multitud de sustancias biológicas.
- Análisis inmunorradiométrico (IRMA). Técnica derivada de la anterior (Silván, G., 2014, p 35), no competitiva, pero que también utiliza productos radiactivos marcados, en este caso, en la fase sólida (Mallol Escobar, J., 2011, p 225).

Estos métodos fueron introducidos en 1968 por Miles y Hales (Silván, G., 2014, p 35) y han constituido la base para el desarrollo posterior de las técnicas EIA (enzimoimmunoanálisis) y ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay* o *Análisis enzimático unido a un inmunoabsorbente*).

- Enzimoimmunoanálisis (EIA): Técnica desarrollada a principios de los años setenta para la detección de estrógenos (Silván, G., 2014, p 37) y otros compuestos hormonales, gracias a los trabajos de Van Weemen y Schuurs (Silván, G., 2014, p 37).

Este análisis basa su mecanismo en una reacción de competición de la sustancia problema con otra marcada con una enzima, sin utilizar isótopos radiactivos. Sus primeros usos se dirigieron a establecer una correcta determinación de estrógenos usados en engorde (Martínez- Alesón Sanz, M. J., 1993, p 58), pero la evolución de los estudios de laboratorio y su versatilidad han permitido utilizarla para la determinación de otros muchos compuestos, como todo tipo de hormonas esteroideas y proteicas, clenbuterol y otros -

Sus trabajos con Solomon Berson sobre la *Diabetes mellitus* no solo han permitido el desarrollo de las insulinas recombinantes presentes actualmente para el tratamiento de la enfermedad, sino que sus investigaciones con insulina bovina marcada con yodo 125 sentaron las bases para el desarrollo de un método analítico nuevo y totalmente revolucionario (Silván, G., 2014, pp 32 y 33).

agonistas (Blass Rico, A. M., 1997, pp 80 y 89) y la gran mayoría de los antibióticos.

Una variante de las técnicas EIA fue desarrollada y patentada por Engvall y Perlman en 1971 y 1972 respectivamente (Silván, G., 2014, p 37), es la técnica ELISA⁷¹² (Martínez-Alesón Sanz, M. J., 1993, p 58). Esta técnica facilitó notablemente las prácticas de determinación hormonal y de otros residuos en múltiples matrices.

Actualmente existen varios tipos de técnicas EIA (Silván, G., 2014, pp 39 y 40)⁷¹³:

- a) Técnicas competitivas. Basadas en la misma metodología que utiliza el RIA; es decir, un análisis competitivo por unirse al anticuerpo (ya unido a la fase sólida) entre el compuesto biológico a determinar, marcado con la enzima y el que está sin marcar (Silván, G., 2014, p 39). Esta técnica puede ser utilizada para la determinación de tiouracilos, de los distintos esteroides y de determinados compuestos anabolizantes como el clenbuterol (Martínez Mateos, M. M., 1998, pp 63, 87-90, Blass Rico, A. M., 1997, p 80).
- b) Técnicas no competitivas. En este caso, el compuesto biológico a determinar no compete para unirse a la fase sólida. Dentro de este grupo hay descritas varias posibilidades (Silván, G., 2014, pp 39 y 40):
 - i. EIA no competitivo de un solo sitio o EIA de amplificación. Basado en la cuantificación del compuesto biológico a determinar marcado, que reacciona con los anticuerpos de la fase sólida tras una incubación previa con el compuesto biológico sin marcar (Silván, G., 2014, p 39).
 - ii. EIA sandwich o de dos sitios. En este caso el producto biológico que se quiere determinar queda fijado entre dos anticuerpos. La cuantificación es posible gracias a que el segundo anticuerpo ha sido previamente marcado con una enzima (Silván, G., 2014, p 40).
 - iii. EIA estreptavidina-biotina. Técnica desarrollada a principios del siglo XXI. Se trata de una variante del EIA sandwich en la que una mezcla de sustancia problema, junto con la misma hormona marcada con biotina permite evidenciar esta última por una reacción colorimétrica (Silván, G., 2014, p 40).
 - iv. Lo más novedoso en técnicas EIA son los métodos multiplex, que permiten una determinación de varias hormonas procedentes de

⁷¹² ELISA. *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* o *Análisis enzimático unido a un inmunoabsorbente*.

⁷¹³ Datos basados en: Chacón, G. M., (2004). Estandarización de técnicas de enzimoimmunoensayo para la valoración del eje corticotropo en las especies bovina y canina. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

una única matriz aunque se encuentren a bajas concentraciones, gracias a modificaciones en el material utilizado en la fase sólida (Silván, G., 2014, p 40).

Tras la implantación de programas de inspección nacionales destinados a la detección de las sustancias fraudulentas administradas a animales, es decir, finales de los años ochenta y principios de los noventa, se potencia el estudio de técnicas de detección y se comienzan a validar los trabajos de interpretación de resultados. Por esta razón, la normativa comunitaria designa las técnicas y los lugares habilitados para la realización de dichos trabajos (Decisión 1991/664, Directiva 1996/23 y Decisión 2002/657)^{714 715}.

El estudio de métodos de detección de residuos se complicó con la sucesiva prohibición de las distintas sustancias promotoras, por ello, en los años noventa, las Autoridades Estatales buscaron y desarrollaron técnicas multi-residuo, con especificidad y sensibilidad suficientes, para que fueran aplicables a varios tejidos y líquidos biológicos (Borregón Martínez, A., 1992, pp 1-17).

El desarrollo de los distintos métodos ha tenido como denominador común la sensibilidad de la técnica, tal y como establecían las premisas propuestas en 1989 por el Ministerio de Sanidad y Consumo y, en concreto, por el Centro Nacional de Alimentación, ya que la pretensión de las autoridades era detectar siempre las concentraciones más bajas de residuos. Así se propuso que el método ideal desarrollado para el análisis de residuos de medicamentos veterinarios debía poseer las siguientes características (Borregón Martínez, A., 1992, pp 1-17; Euskadi, n.d., pp 145 - 146):

- Especificidad.
- Sensibilidad.
- Exactitud.
- Precisión.
- Sencillez.
- Rapidez.
- Que permita evaluar a la vez muchas muestras.
- Ser económico.
- Ser útil para cuando exista poca cantidad de muestra.
- Que esté automatizado.
- Versatilidad, ser multi-residuo y ser multi-sustrato.

⁷¹⁴ Normativa Europea relativa a las técnicas de detección de sustancias en laboratorio y el establecimiento de los Laboratorios de Referencia:

Decisión 1991/664/CEE, *por la que se designan los laboratorios comunitarios de referencia para la detección de residuos de determinadas sustancias.*

Directiva 1996/23/CE, *sobre medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos, y que deroga las anteriores normativas*, entre ellas la Decisión 1991/664/CEE y otras anteriores, como las Directivas 1985/358/CEE y 1986/469/CEE y la Decisión 1989/187/CEE.

Decisión 2002/657/CE, *por la que se aplica la Directiva 1996/23/CE en cuanto al funcionamiento de los métodos analíticos y la interpretación de los resultados.*

⁷¹⁵ Estévez Reboredo, R.M. Cutuli de Simón M.T. (2011). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos I: Modificadores metabólicos y modificadores inmunológicos. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, abril (04), p 23.

- Y, si es posible, que aporte información sobre la estructura molecular del residuo.

Actualmente, como ya se ha citado, es el *Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en aditivos alimentarios* (JECFA)⁷¹⁶ el encargado de determinar la metodología más apropiada para la evaluación de los distintos residuos de medicamentos y, por supuesto, de los promotores del crecimiento en productos de origen animal destinados a consumo humano (JECFA, 2002, p 41), en un trabajo conjunto con el *Comité de Expertos de Residuos de Medicamentos veterinarios en alimentos* del Codex Alimentarius (JECFA, 2002, p 41).

Dicho Comité (JECFA) está totalmente implicado en todos los aspectos referentes a la detección de residuos en alimentos y en el desarrollo de técnicas de determinación estandarizadas. Su reunión celebrada en el año 2000 constituyó un momento destacable, ya que revisó y propuso un documento sobre los requerimientos de validación de métodos para generar datos sobre farmacocinética y depleción de residuos de medicamentos y sus metabolitos en las carnes (OMS, 2000, s 893).

Según las indicaciones de las sucesivas reuniones de estos comités, la determinación y validación de cada uno de los métodos más apropiados para la detección de cada sustancia en productos alimentarios se establece mediante la correcta relación de las siguientes variables (JECFA, 2002, p 41):

- a) Precisión.
- b) Recuperación.
- c) Linealidad.
- d) Curva de calibración.
- e) Repetibilidad.
- f) Especificidad.
- g) Robustez.
- h) Límite de detección.
- i) Límite de cuantificación.
- j) Estabilidad de análisis.
- k) Relación coste-eficacia.

Considerando las propuestas comunitarias, en nuestro país, los actuales sistemas de determinación de residuos en productos de origen animal destinados a consumo humano, son validados, autorizados y llevados a cabo por el Centro Nacional de Alimentación⁷¹⁷. Las técnicas utilizadas se basan en la cromatografía líquida y se desarrollan en función de las sustancias activas que se precisen detectar, como muestra la imagen adjunta (Figura 11) donde se representa el conjunto de técnicas estandarizadas para cada uno de los posibles restos detectables en productos de origen animal.

⁷¹⁶ Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en aditivos alimentarios (JECFA) - Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives.

⁷¹⁷ Descripción de la Técnicas de detección de residuos utilizadas oficialmente por el Centro Nacional de Alimentación; métodos de confirmación y cuantificación y técnicas de cribado. Información facilitada por Gloria Zarandona Navío. Gestión Técnica del Centro Nacional de Alimentación (CNA). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), el 3 de julio de 2014.



Figura 11.- Técnicas de detección de residuos⁷¹⁸ utilizadas oficialmente por el Centro Nacional de Alimentación (CNA) (Centro de Referencia de Majadahonda) (Imagen cedida por G. Zarandona⁷¹⁹).

Según la información del CNA (G. Zarandona⁷²⁰): *“Las técnicas actualmente utilizadas para la detección de residuos hormonales y restos de medicamentos veterinarios en alimentos destinados a consumo humano y otros productos de origen animal”* persiguen la estrategia de confirmación y cribado (Euskadi, n.d., p 146) y son:

a) Métodos de confirmación/cuantificación⁷²¹ (G. Zarandona⁷²²):

- LC-MS/MS⁷²³ (Liquid chromatography- tandem mass spectrometry): (Malone, E., Elliott, C., Kennedy, G., Savage, D., Regan, L., 2011, p 597; Niessen, W. M., 1998, p 53; Stolker, A. A., Brinkman U. A., 2005, pp 15- 53). Es la técnica más utilizada actualmente por los organismos oficiales y la permitida para compuestos

⁷¹⁸ Técnicas de detección de residuos utilizadas en la actualidad:

LC-MS/MS. Liquid chromatography- tandem mass spectrometry;

HPLC-PDA. High performance liquid chromatography- photodiode array;

HPLC-Fluor. High performance liquid chromatography- Fluor. Cromatografía en fase líquida de alta resolución con flúor.

⁷¹⁹ Dña. Gloria Zarandona Navío. Cuerpo de Farmacéuticos titulares. Gestión Técnica del CNA (AECOSAN). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el 3 de julio de 2014.

⁷²⁰ Información facilitada por Dña. Gloria Zarandona Navío. Gestión Técnica del CNA (AECOSAN). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el 3 de julio de 2014.

⁷²¹ Método de confirmación. Técnica que proporciona información total o complementaria, la cual permite identificar y cuantificar de una manera inequívoca la sustancia objeto de estudio (Anexo I de la Directiva 96/23/CE) (Reig Riera, M. M., 2010, p 27).

⁷²² Información facilitada por Dña. Gloria Zarandona Navío. Gestión Técnica del CNA (AECOSAN). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el 3 de julio de 2014.

⁷²³ LC-MS/MS. Liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Cromatografía líquida acoplada a Espectrometría de Masas doble.

del grupo A y B⁷²⁴, ya que los avances de finales del siglo pasado (Niessen, W. M., 1998, pp 53 ó 75) y principios de éste han contribuido en la elección de este método como técnica de confirmación de la presencia de multitud de residuos catalogados en las listas del PNIR (Gratacós Cubarsí, M., 2008, p 29).

- HPLC-PDA⁷²⁵ (High performance liquid chromatography - photodiode array) ó HPLC-DAD⁷²⁶ (High performance liquid chromatography with photodiode array detection): Técnicas poco utilizadas, pero generalmente destinadas a compuestos del grupo B. Se opta alguna vez por ellas debido a su simplicidad a la hora de cuantificar distintas sustancias en diferentes matrices (Gratacós Cubarsí, M., 2008, p 33).
- GC-MS⁷²⁷ (Gas chromatography - mass spectrometry) y GC-MS/MS⁷²⁸ (Gas chromatography - tandem mass spectrometry): Técnicas poco usadas a pesar de estar ya perfectamente descritas en los años ochenta (Jouquey, A., *et al.*, 1983, pp 456 - 457). Se ha ido abandonando esta técnica a medida que se han empezado a utilizar los métodos como LC-MS/MS, ya que, si se desea usar GC-MS/MS, la mayor parte de los medicamentos veterinarios requerirían derivatización⁷²⁹ para poder ser analizados, exigiendo todo ello una metodología más tediosa. A pesar de este apunte, se consideran buenas técnicas de confirmación y muy apropiadas para determinar bajas concentraciones (Gratacós Cubarsí, M., 2008, pp 36 - 37).
- LC-HRMS⁷³⁰ (Liquid chromatography- high resolution mass spectrometry): Es la técnica del futuro (y la de los laboratorios con más medios económicos). Precisa de equipos de una gran versatilidad y universalidad que dan información sobre la masa exacta de los compuestos, lo cual permite hacer búsquedas e identificar compuestos desconocidos.

Actualmente, se utilizan más con fines de cribado en métodos multianalito y multifamilia (incluso compuestos de diferentes grupos), debido a que la legislación que se aplica a los métodos analíticos para residuos de medicamentos veterinarios (Decisión 2002/657/CE) no recoge claramente los criterios de

⁷²⁴ Clasificación por grupos de las sustancias objeto de estudio en el marco de actuaciones del PNIR, según lo establecido en el Anexo I del RD 1749/1998, presentada en el cuerpo de este documento en las pp 222 y 223 y como nota al pie, referencia 679, pp 251 y 252

⁷²⁵ HPLC-PDA. High performance liquid chromatography- photodiode array. Cromatografía en fase líquida de alta resolución con detector de fotodiodo.

⁷²⁶ HPLC-DAD. High performance liquid chromatography with photodiode array detection. Cromatografía en fase líquida de alta resolución con detector de diodo.

⁷²⁷ GC-MS. Gas chromatography - mass spectrometry. Cromatografía de Gases ó Espectrometría de Masas

⁷²⁸ GC-MS/MS. Gas chromatography- tandem mass spectrometry. Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas doble.

⁷²⁹ Derivatización. Técnica química de laboratorio de separación de sustancias (Valcárcel Cases, M., Gómez Hens, A., 1994, p 682).

⁷³⁰ LC-HRMS Liquid chromatography- high resolution mass spectrometry, Cromatografía líquida con espectrometría de masas de alta resolución.

confirmación. No obstante, esta técnica es perfectamente capaz de establecer la identidad de un compuesto y de cuantificarlo si fuere preciso.

b) Métodos de cribado⁷³¹ (G. Zarandona⁷³²), utilizados actualmente para la detección de residuos de inhibidores del crecimiento bacteriano (antibióticos y sulfamidas):

- Métodos microbiológicos: test de 4 ó 5 placas (Euskadi, nd, p 152) o test comerciales (AOAC, 2012, 5:80).
- Técnicas ELISA (Enzimoimmunoanálisis-EIA para antimicrobianos) (Euskadi, n.d., p 153).
- Biomarcadores.

La Decisión 2002/657 relativa a los métodos analíticos de control y la interpretación de resultados considerando la Directiva 1996/23, no precisan la obligación de utilizar métodos normalizados, pero sí el establecimiento de unos requisitos y criterios de funcionamiento exigibles a todos los métodos analíticos (Bailón Pérez, M. I., 2009, p 65).

Existen otros métodos de determinación de residuos complementarios o no a los descritos. Se trata de técnicas más o menos complejas como son las de separación miniaturizada, como la electroforesis capilar pero, en veterinaria y, para este tipo de prácticas no se suelen utilizar (Bailón Pérez, M. I., 2009, p 72), por ello no serán descritas en este trabajo.

Por último, se debe tener en cuenta que la UE establece sus Límites Máximos de Residuos (LMRs) específicos para cada sustancia (Commission of the European Communities 1992, pp 102-107; Committee for veterinary medicinal products, 1997, pp 1-6). Pero también es necesario tener en cuenta que muchos de los productos actualmente no permitidos por las Autoridades Europeas y, por tanto, prohibidos por nuestra legislación nacional, sí pueden ser utilizados en producción primaria en terceros países, incluso con fines promotores, por ello, los controles realizados a mercancías introducidas procedentes del comercio exterior constituyen también una importante línea de trabajo para las Autoridades.

Como conclusión a este apartado, podemos señalar que, esta situación y la de detección de posibles fraudes abre un gran horizonte a la investigación de nuevas técnicas eficaces y rápidas para la determinación de residuos en ganadería y en los productos de origen animal destinados al consumo (Bailón Pérez, M. I., 2009, pp 72 ó 108 y 130 ó 180; Reig Riera, M. M., 2010, pp 51 ó 62 y 87 - 103). De hecho, actualmente en Europa se localizan importantes empresas punteras⁷³³ en el mundo en todo lo referente a la investigación de

⁷³¹ Método de cribado o screening. Técnica usada para determinar simplemente la presencia de una sustancia en una o muchas matrices (Anexo I de la Directiva 96/23/CE) (Reig Riera, M. M., 2010, p 26).

⁷³² Información facilitada por Dña. Gloria Zarandona Navío. Gestión Técnica del CNA (AECOSAN). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el 3 de julio de 2014.

⁷³³ Como ejemplos se pueden citar varias empresas europeas punteras en investigación de residuos y en la puesta a punto de nuevas técnicas de determinación:

- La empresa Randox (Irlanda). Obtenido el 4 de marzo de 2015 de: <http://www.randox.com/>
- Tecna S.r.l. (Italia). Obtenido de: <http://www.tecnalab.it/en/index.html>, el 3 de agosto de 2015.
- CERGROUPE (Bélgica). Obtenido de: <http://www.cergroupe.be/fr/>, el 3 de agosto de 2015.

residuos en diferentes matrices y, sobre todo, en la puesta a punto de nuevos métodos de determinación de sustancias prohibidas o con LMR establecidos.

-
- Euroclone S.p.A. (Sección AgAlive) (Italia). Obtenido de: <http://www.euroclone.net/>, el 4 de agosto de 2015.
 - El Instituto Biomar y Agrovét, dos empresas de la provincia de León que en el año 2010 validaron dos técnicas nuevas de determinación de residuos de antibióticos en leche. Obtenido de: <http://www.dicyt.com/noticias/dos-empresas-leonesas-validan-un-metodo-mas-preciso-para-detectar-residuos-de-antibioticos-en-la-leche>, el 14 de mayo de 2015.

7. NUEVAS PERSPECTIVAS EN PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO

7. NUEVAS PERSPECTIVAS EN PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO

No se puede obviar el interés sanitario y económico intrínseco a la producción pecuaria, de manera que desde hace más de dos décadas, desde que se hizo efectiva la prohibición de los promotores tradicionales, se trabaja incesantemente para obtener la sustancia ideal para administrar a los animales y ver mejoradas las producciones sin poner en peligro la salud pública.

Las opciones descritas en este apartado se presentan como alternativas para cubrir un mercado parcialmente vacío tras la prohibición de las sustancias que se utilizaban con fines promotores durante la segunda mitad del siglo XX y más en concreto, tras la supresión de los antimicrobianos, últimos productos retirados (Pérez, J. F., 2009, p 32).

Todas ellas son alternativas que resultan más caras al ganadero que los productos anteriormente utilizados, (con una media en el incremento del coste total entre un 3 y un 5 % si los comparamos con los promotores tradicionales) (Calsamiglia, S., 2009, p 1) y, además, no logran alcanzar los mismos efectos productivos (informante veterinario provincia de Cáceres⁷³⁴). No obstante, han conseguido presentarse como los productos más adecuados para sustituir a los antiguos promotores, siendo aptos y no dañinos, tanto para el ganado, como para los consumidores finales de los productos de origen animal.

Mientras tanto, las Autoridades se esfuerzan en concienciar al sector pecuario para que acompañen el uso de los productos permitidos por la legislación vigente (sustancias naturales) con mejoras en el sistema higiénico sanitario y de prevención de enfermedades implantado en sus explotaciones; ya que, ninguna de las alternativas actualmente aceptadas posee un efecto profiláctico, farmacológico y, sobre todo, estimulante del crecimiento similar al de los ya sustituidos *promotores tradicionales*.

A pesar de esta nueva situación, ciertos sectores (fundamentalmente empresas farmacéuticas y, por supuesto, el sector agroganadero) son todavía reacios a este nuevo escenario por circunstancias evidentes:

1. Dentro de las posibles alternativas propuestas para cubrir el vacío ocasionado tras la prohibición, todavía no se han descrito, ni puesto en el mercado, productos con la eficacia deseada⁷³⁵.
2. La retirada y no utilización de los promotores tradicionales, afecta negativamente a los intereses económicos de los ganaderos.
3. Existe un miedo real por parte del sector primario a que productos procedentes del mercado exterior copen el mercado al ofrecer al consumidor alimentos a un

⁷³⁴ Informante veterinario clínico de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

⁷³⁵ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., (2011). Alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento para pollos. *Selecciones avícolas*, diciembre, p 19.

precio más bajo, sirviéndose, en muchos casos, de épocas de crisis para obtener una mayor expansión y aceptación.

4. Y, finalmente, porque existen evidencias contrastadas de los beneficios obtenidos en producción pecuaria derivados del uso de los anteriores estimulantes del crecimiento⁷³⁶ durante décadas.

Debido a que las anteriores sustancias estimulantes reportaban mayores beneficios, el sector científico continúa trabajando sin descanso para encontrar el suplemento ideal que pueda utilizarse desde un punto de vista legal, capaz de ejercer efectos estimulantes del crecimiento, y mejorar los índices productivos de una manera eficaz y rentable desde el punto de vista económico- productivo pero, que a su vez, sea seguro para la sanidad animal y la salud pública⁷³⁷.

Actualmente, se dispone de gran cantidad de sustancias e ingredientes capaces de influir positivamente sobre la digestión de nutrientes (Pérez, J. F., 2014, p 32) y por tanto en su aprovechamiento. Muchos de estos productos ya se utilizan desde principios del siglo XXI, a pesar de que algunos de ellos ya se describían hace prácticamente un siglo. Dentro de las nuevas perspectivas existentes se clasifican dentro de cuatro grandes grupos muy dispares:

- Modificadores inmunológicos.
- Modificadores digestivos.
- Otras sustancias.
- Técnicas de higiene o manejo.

7.1 Modificadores inmunológicos:

Dentro de todo el conjunto de técnicas y métodos desarrollados o catalogados como nuevas alternativas en el campo de la promoción del crecimiento, este grupo es uno de los más polémicos y, tal vez, uno de los de más reciente creación (años noventa) (Blass Rico, A. M., 1997, p 7). Se trata, generalmente, de sustancias de administración parenteral y su objetivo es estimular el sistema inmune y favorecer la creación de anticuerpos frente a ciertas moléculas o compuestos orgánicos (Blass Rico, A. M., 1997, p 7), por ello aunque se conocen hace tiempo, su uso es más bien experimental (Álvarez Nogal, P. J., 94-96, p 68).

⁷³⁶ Ventajas en producción primaria asociadas al uso de los anteriores estimulantes del crecimiento:

- Mejoras en el índice de conversión y tasa de crecimiento palpables en poco tiempo.
- Menor contaminación del medio ambiente al reducirse la masa total de excreción, la cantidad de purines y los litros de dióxido de carbono o metano eliminados por la digestión de los rumiantes (Fernández, C., Sánchez Seiguer, P., de la Fuente, J. M., 2001), aunque esta afirmación también es rebatida por otros científicos que demuestran efectos ecotóxicos derivados del uso de cualquier producto anabolizante.
- Un beneficio notable de los ingresos de las entidades farmacéuticas y de las empresas productoras de piensos premedicados.
- La administración de estas sustancias implica una cabaña ganadera más fuerte por:
 - ÉLa disminución notable en la aparición de patología de poblaciones en ganadería intensiva.
 - ÉLa acción preventiva frente a determinadas patologías de algunas de las sustancias suministradas (ante la ineficacia o inexistencia de vacunas apropiadas y/o específicas).

⁷³⁷ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., *Op. cit.*, p 19.

El conjunto de productos desarrollados en este grupo incluye diferentes sustancias inmunológicas (Huyghebaert, G., *et. al.*, 2011, p 182) que, aunque por separado dan lugar a un efecto productivo similar, actúan frente a moléculas diana muy diferentes en cuanto a naturaleza, ubicación y estructura bioquímica.

Se describen cuatro tipos de actuaciones:

- Inmunización frente a la somatostatina.

Esta técnica pretende interaccionar en la secreción y acciones de la somatostatina (hormona hipotalámica inhibidora de la hormona del crecimiento) (Castellá Bertrán, E., 1988, p 9).

La acción de inhibición se traduce en ganancias de peso de los animales tratados (Castellá Bertrán, E., 1988, p 9), tanto en materia proteica como en tejido graso. La explicación fisiológica de este efecto se debe a la disminución de la motilidad gastrointestinal y una mayor absorción y utilización de los nutrientes presentes en la ración (Álvarez Nogal, P. J., 1994-96, p 50) que se traduce en notables aumentos del índice de conversión.

A pesar de que no es una práctica frecuente, existen algunas evidencias de su uso principalmente en ganado vacuno, prueba de ello es la existencia y expansión de algunos productos como la proteína de fusión de somatostatina deficiente en cloranfenicol acetiltransferasa (CAT)⁷³⁸.

- Inmunización frente a las membranas de las células grasas.

El método de inmunización contra las membranas de los adipocitos conlleva un incremento de la masa corporal de naturaleza proteínica, llegando hasta valores un 17% mayores respecto a los controles en animales de experimentación. Este efecto se produce como consecuencia de la redistribución de la materia, la combustión orgánica, y la canalización de la energía liberada a otros fines (Álvarez Nogal, P. J., 1994-96, p 52).

- Inmunización contra factores hipotalámicos liberadores de gonadotropinas.

También denominada castración inmunológica porque, su fin y desarrollo original era suplir a la castración quirúrgica, respecto a la que presenta importantes ventajas:

- Facilita el manejo de los machos mantenidos en el rebaño, evitando montas indeseables y conductas agresivas.
- Evita un procedimiento estresante y traumático para el animal.
- El suministro de estos productos trae consigo un mayor crecimiento corporal que el experimentado por los individuos que se someten a

⁷³⁸ Proteína de fusión de somatostatina deficiente en cloranfenicol acetiltransferasa (CAT). Boletín Oficial de la Propiedad Industrial [BOPI], 2014, n° de publicación 2 445 403.

castración quirúrgica. Además, se observa un incremento importante en el rendimiento cárnico tras la supresión del tratamiento un tiempo antes del sacrificio, debido al restablecimiento de los niveles plasmáticos de la testosterona, alcanzando, incluso, concentraciones muy superiores a las registradas en los machos enteros. (Álvarez Nogal, P. J., 1994- 96, pp 50-52).

- Materias primas ricas en inmunoglobulinas:

En muchos casos resulta rentable incluir en dietas balanceadas de ciertas especies, componentes o materias primas con elevadas concentraciones de determinados compuestos, de manera que se obtengan resultados evidentes en el campo deseado. Un ejemplo de ello es el suministro de sustancias ricas en inmunoglobulinas cobrando importancia en:

- Dietas para lechones, ya que intervienen de modo directo mejorando la inmunidad pasiva⁷³⁹.
- En animales jóvenes muy expuestos a patologías de poblaciones (por ejemplo diversas enfermedades respiratorias que interfieren notablemente con el desarrollo y crecimiento de los animales recién destetados), en los que, muchas veces se opta por estos compuestos como alternativa a otros suplementos minerales como el óxido de zinc.

Las sustancias catalogadas en este grupo no presentan en sí un efecto promotor propiamente dicho, pero sí mejoran el estado sanitario del animal y, por tanto, facilitan su crecimiento. Al tratarse de sustancias de administración oral y no parenteral parecen tener mayor aceptación, por ello se ha detectado cierto uso en ganadería. Los más utilizados en este sentido son el huevo en polvo inmunizado⁷⁴⁰ y muchos de los preparados que se empezaron a administrar hace más de setenta años, como las harinas de sangre (Poppensiek, G. C., Marash, K. T., 1983, p 40), las harinas de pescado (Borja, E., 2000, pp 2, 3 y 6; Poppensiek, G. C., Marash, K. T., 1983, p 28) o, incluso algunos productos más novedosos, como las células sanguíneas y plasma animal (Borja, E., 2000 p 2), todos ellos muy utilizados especialmente en porcino.

7.2 Modificadores digestivos o sustancias de origen animal:

El planteamiento legislativo actual permite y estimula la investigación para desarrollar y dar uso a todas las alternativas naturales existentes tendentes a cubrir el óvacio ocasionado tras la supresión de los promotores tradicionales (García González, R., 2008, p 4) y, de forma más exhaustiva tras la eliminación de los antibióticos como suplementos alimentarios⁷⁴¹ (Jouany, J. P., Morgavi, D. P., 2007, p 1443).

⁷³⁹ de Enrique Muñoz, O., (2006). El (ab)uso del óxido de zinc en la alimentación de lechones. *Mundo ganadero*, p 40.

⁷⁴⁰ de Enrique Muñoz, O., *Op. cit.*, p 40.

⁷⁴¹ Últimos productos que han sido eliminados de todos los preparados farmacológicos que se destinaban a promoción del crecimiento

Las sustancias incluidas en este grupo (todas ellas de administración oral) gozan actualmente, de una gran aceptación por parte de la sociedad, están permitidos y su uso se va estableciendo paulatinamente. A pesar de ello, como ya hemos indicado, el sector científico mantiene abiertas múltiples líneas de investigación en nuevos promotores para ampliar el abanico de posibilidades y mejorar los conocimientos de las opciones disponibles y permitidas, ya que, esta situación de claridad, seguridad y conocimiento presentaba, hace pocos años, importantes lagunas de difícil abordaje que hicieron tambalear todo el sistema productivo agropecuario y el de la alimentación de las especies ganaderas, de modo que el sector primario se mostraba sumamente receloso.

El nuevo planteamiento propuesto por las autoridades europeas y, por tanto el de nuestro país, se centra en garantizar una producción alimentaria sana, segura y de calidad (Valle González M. *et al.*, n.d., p 29). De esta manera, todos los productos tendentes a nutrir a los animales destinados a la obtención de alimentos para personas son sometidos a estrictos controles de calidad, garantizando su inocuidad y seguridad.

En la actualidad uno de los grupos de productos con mayor importancia en el campo de la promoción del crecimiento lo constituyen los ñsuplementos alimentarios o modificadores digestivosñ. Se trata de un conjunto de sustancias que, por sus características y vía de administración, deben ser considerados aditivos. Por esta circunstancia, se cree conviene hacer cierta referencia a los ñaditivos alimentarios de las dietas animalesñ, ya que, cualquier sustancia (ya sea con efecto promotor o no) que sea administrada mezclada con el pienso, de forma complementaria a la ración base o a la alimentación, hoy se considera un aditivo para la legislación y, por tanto, debe poder encuadrarse en una de las cuatro categorías de aditivos actualmente autorizados en alimentación animal por las Autoridades y cumplir su normativa específica.

Aditivos en alimentación animal

El concepto de aditivo nace a mediados del siglo XX, tras el descubrimiento de la mayoría de los componentes nutritivos de la ración. En este grupo se catalogaron todos aquellos compuestos químicos que suplementaban las dietas humanas y animales y que pronto empezaron a copar el mercado, principalmente el americano, con lemas muy atractivos como ñ*Better Living Through Chemistry*⁷⁴²ñ. Muchos preparados o, incluso medicamentos, que desde 1948 empezaron a considerarse aditivos, habían sido utilizados, principalmente en avicultura desde los años treinta con fines coccidiostáticos, como es el caso del azufre, época en la que se empezaron a observar las acciones estimulantes del crecimiento de algunas sustancias⁷⁴⁴.

Actualmente, la política de seguridad y trazabilidad impuesta por la UE para todos sus Estados Miembros establece el procedimiento exigido para la obtención de autorización comunitaria de un aditivo destinado a alimentación animal. Éste se lleva a cabo en varias fases que permitirán evaluar la inocuidad e idoneidad del nuevo compuesto.

⁷⁴² ñ*Better Living Through Chemistry*ñ. ñ*Mejor vida, gracias a la química*ñ.

⁷⁴³ Puchal, F., (1996). Cien años de nutrición aviar. *Selecciones avícolas*, mayo, p 27.

⁷⁴⁴ ÍDEM. *Ibídem*.

Hasta la crisis de las vacas locas la normativa europea de aplicación era la Directiva 1970/524 *sobre aditivos en la alimentación animal*⁷⁴⁵, pero, a raíz de este problema, el marco legislativo y las demandas de la sociedad se modificaron radicalmente y, actualmente, se han centrado sus prioridades en cuatro puntos clave que, a su vez, constituyen los cuatro pilares del *Modelo Europeo de Producción* (MEP)⁷⁴⁶:

- la sanidad y bienestar animal,
- la salud pública,
- la seguridad alimentaria,
- la eficiencia productiva.

En virtud de todo ello, en materia de alimentación animal la normativa se modificó con la publicación del Reglamento 1831/2003, *sobre los aditivos en la alimentación animal*, donde se determina el conjunto de sustancias autorizadas para ser adicionadas como aditivos a las raciones de los animales de abasto y se define el nuevo concepto de aditivo⁷⁴⁷. Esta normativa implicó la publicación en nuestro país, del Real Decreto 893/2005, *por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria sobre los aditivos en la alimentación animal*.

El Reglamento 1831/2003 en su artículo 6 y anexo 1 especifica claramente los cuatro grupos de sustancias actualmente permitidos como suplementos alimentarios destinados a los animales de abasto. Se trata de una lista abierta que, bajo la supervisión de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (Reglamento 178/2002), puede verse modificada, ampliada o restringida en función de las necesidades, siempre y cuando el cambio sea correctamente avalado por estudios científicos.

⁷⁴⁵ Algunas revistas de divulgación ganadera se hicieron eco de las consecuencias de la normativa y de los nuevos requisitos exigidos para las sustancias que se utilizaban como aditivos en alimentación animal.

- Concellón Martínez, A., (1970). La utilización de los antibióticos en terapéutica y en nutrición animal consideradas bajo el ángulo de la higiene del consumidor. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, abril, p 20
- Badiola Navarro, I., (1971a). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, junio pp 12-18.
- Badiola Navarro, I., (1971b). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, julio pp 8-32.

⁷⁴⁶ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos II: Modificadores digestivos y técnicas de higiene y manejo. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, octubre-noviembre, p 28.

⁷⁴⁷ Los aditivos son definidos, literalmente, según el Reglamento 1831/2003 como *ótoda sustancia, microorganismo y preparado distinto de las materias primas para piensos y de las premezclas, que se añaden intencionadamente a los piensos o al agua a fin de realizar, en particular, una o varias de las siguientes funciones:*

- a) influir positivamente en las características o propiedades del pienso,
- b) satisfacer las necesidades alimenticias y/o nutricionales de los animales,
- c) mejorar las características de los productos de origen animal,
- d) influir positivamente en la producción, la actividad o el bienestar de los animales, especialmente actuando sobre la microbiota gastrointestinal o la digestibilidad de los piensos,
- e) tener un efecto coccidiostático o histomonostático,
- f) influir favorablemente en el color de los peces y pájaros ornamentales,
- g) actuar positivamente en las repercusiones medioambientales derivadas de la producción animal.

Cabe destacar por tanto, que, cualquiera de los productos permitidos para ser adicionados a las dietas buscando un cierto efecto estimulante del crecimiento o promotor (sustancias de administración oral que serán descritas posteriormente), deben estar incluidos en una de las cinco categorías de aditivos permitidos⁷⁴⁸ en la UE y no inducir ningún efecto nocivo o peligroso en el animal, ni afectar negativamente a su salud o bienestar ni a la de los consumidores.

Hasta el año 2006 en esta lista se incluían también algunos antibióticos denominados *modificadores digestivos* que, por sus efectos sobre la microbiota entérica, podían ser adicionados a dosis subterapéuticas a las dietas buscando el efecto promotor, situación que se ha repetido en 2012 cuando, definitivamente, se han eliminado los coccidiostáticos e histomonostatos.

Hoy en día, aparte de no estar permitido el uso de los antibióticos con estos fines, también se determina que queda totalmente prohibida la adición a los piensos de toda sustancia dañina para la salud pública o la sanidad animal o cualquiera clasificada como

⁷⁴⁸ En el Reglamento 1831/2003, *sobre los aditivos en la alimentación animal*, en su Anexo I se establecen las categorías de aditivos permitidos actualmente:

1) *Los Aditivos tecnológicos: definidos como cualquier producto añadido a los piensos con fines tecnológicos:*

- a) *conservantes*
- b) *antioxidantes*
- c) *emulgentes*
- d) *estabilizantes*
- e) *espesantes*
- f) *gelificantes*
- g) *ligantes*
- h) *sustancias para el control de la contaminación por radionucleidos*
- i) *antiaglomerantes*
- j) *reguladores de la acidez*
- k) *aditivos para ensilaje*
- l) *desnaturalizantes*

2) *Los Aditivos organolépticos: definidos como cualquier sustancia que añadida a los piensos, mejora o modifica las características organolépticas y/o su aspecto visual o, incluso mejora las características de los productos de origen animal derivados:*

- a) *aromatizantes*
- b) *colorantes:*
 - i) *sustancias que añaden o devuelven color a los piensos*
 - ii) *sustancias que, suministradas a los animales, añaden color al alimento de origen animal derivado o producido*
 - iii) *sustancias que afectan favorablemente al color de los peces y pájaros ornamentales*

3) *Los Aditivos nutricionales:*

- a) *vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo*
- b) *aminoácidos, sus sales y análogos*
- c) *urea y derivados*
- d) *oligoelementos o compuestos de oligoelementos*

4) *Los Aditivos zootécnicos: cualquier sustancia utilizada para influir positivamente en la productividad de los animales sanos o en el medio ambiente:*

- a) *digestivos*
- b) *estabilizadores de la microbiota intestinal*
- c) *coccidiostáticos e histomonostatos*
- d) *sustancias que influyen positivamente en el medio ambiente*
- e) *otros aditivos zootécnicos*

5) *Coccidiostáticos e histomonostatos (prohibidos desde el 1 de enero de 2012).*

indeseable⁷⁴⁹ según la Directiva 2002/32⁷⁵⁰. Esta medida, en cierto modo, parece lógica, pero no resulta tan clara cuando se ha vivido la mayor crisis alimentaria de la historia hace tan solo tres décadas, como consecuencia directa al suministro de piensos elaborados con restos de animales insuficientemente tratados y, sobre todo, cuando se observa en bibliografía relativamente reciente (mediados del siglo XX) que se recomendaba la adición de restos fecales a las dietas ganaderas por su elevado contenido proteico para fomentar el crecimiento de los animales de abasto.

7.2.1 *Los modificadores digestivos utilizados con fines promotores:*

Las alternativas actualmente admitidas para ser administradas vía oral a los animales como suplementos alimentarios y que, de algún modo han mostrado un cierto efecto promotor (en algunos casos mínimo) se encuentran clasificadas dentro de este amplio grupo que abarca siete categorías:

- los Ácidos
- los Prebióticos
- los Probióticos
- las Enzimas
- los Extractos Fitogénicos
- los Nutraceuticos
- otras Sustancias Naturales

Todos estos compuestos, catalogados como *modificadores digestivos*, son complementos alimentarios suministrados con la dieta y, en cierto modo, su efecto promotor se debe a su capacidad para estimular la digestión y la absorción entérica, ya que, muchos de ellos, pretenden incrementar la palatabilidad y el consumo voluntario de alimentos⁷⁵¹.

El posible suministro de algunas de estas sustancias se remonta a la década de los años cuarenta, época en la que, como se ha visto, el incremento de la producción alimentaria era el objetivo de las autoridades. Posteriormente, todas estas sustancias (catalogadas como *productos naturales*) fueron sustituyendo a los productos farmacológicos con importantes efectos anabolizantes, los *promotores tradicionales* hasta que, con su total prohibición, las sustancias naturales vuelven a presentarse como *nuevas alternativas* (Jouany, J. P., Morgavi, D. P., 2007, p 1443; A. Segura⁷⁵²).

⁷⁴⁹ Según la Directiva 2002/32/CE, *sobre sustancias indeseables en alimentación animal*, éstas se definen, literalmente, como *todo producto con excepción de los patógenos que constituye un peligro potencial para la salud humana, la salud animal o para el medio ambiente, o que pueden ser perjudiciales para la producción ganadera*.

⁷⁵⁰ Directiva 2002/32/CE *sobre sustancias indeseables en alimentación animal*.

⁷⁵¹ de Enrique Muñoz, O., *Op. cit.*, p 40.

⁷⁵² Dña. Alba Segura López. Representante del Departamento Comercial de Empresa farmacéutica nacional especializada en piensos y aditivos medicamentos para la nutrición animal. Comunicación personal el 29 de abril de 2015.

Por esta circunstancia, desde finales de los años noventa se retoma esta posibilidad y se empiezan a realizar múltiples estudios en este campo a fin de encontrar un suplemento ideal, que resulte efectivo y rentable económicamente. La mayoría de los datos obtenidos hasta la fecha son inconsistentes y, todavía no se ha sido capaz de localizar el complemento apropiado que satisfaga (Thacker, P. A., 2013, p 35) los deseos de los productores, las expectativas científicas y las necesidades sanitarias (de Cuenca y Esteban, C. L., 2000, p 99), alimentarias y ecológicas (Pedroso, A. A., Hurley-Bacon, A. L., Zedek, A. S., Kwan, T. W., Jordan, A. P., Avellaneda, G.G., Hofacre, C. L., Oakley, B. B., Collett, S. R., Maurer, J. J., Lee, M.D., 2013, p 4534) que demandan la sociedad y las autoridades.

Además, el primer eslabón de la cadena de producción alimentaria se muestra todavía sumamente reticente a considerar el uso de estas sustancias⁷⁵³ como única alternativa. Se precisa estandarizar técnicas de evaluación de estas opciones y optimizar las respuestas de las diferentes especies en distintas situaciones fisiológicas o de crecimiento⁷⁵⁴, porque, todavía los resultados obtenidos son inconsistentes.

Es necesario, también, tener en cuenta que los sistemas productivos buscados en los que se demanda de los productores el uso de estas nuevas alternativas presentan algunas desventajas (independientemente de que los niveles productivos son inferiores); dentro de las cuales, se debe contemplar un incremento de los costes de producción y del gasto o, también del impacto ambiental derivado de la eliminación de subproductos que se reflejarán en el precio de venta de los alimentos (de Cuenca y Esteban, C. L., 2000, p 100).

Por esta circunstancia, desde la prohibición de los últimos promotores tradicionales en todo el territorio comunitario y, por la presión ejercida por el sector primario, la UE está invirtiendo diversas partidas de su presupuesto para investigación de nuevas alternativas en estimulantes del crecimiento⁷⁵⁵, sobre todo, al dejar a sus productores en una situación de indefensión ante la posible presencia en el mercado de alimentos procedentes de terceros países.

a) Los Ácidos.

Los **Ácidos** usados con fines promotores incluyen un amplio grupo de sustancias químicas, ampliamente distribuidas en la naturaleza⁷⁵⁶, muchas de ellas constituyentes de plantas y tejidos animales (Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 184).

Estos suplementos alimentarios adicionados intencionadamente a la dieta, son principalmente ácidos orgánicos (Huyghebaert, G., *et. al.*, 2011, p 184; Carro, M. D. Ranilla, M. J., 2002, p 4) como el ácido acético, el ácido láctico o el ácido fórmico y ejercen, en cierto modo, una acción promotora del crecimiento al establecer un

⁷⁵³ Ravindran, V., (2011). Aditivos en alimentación animal: Presente y Futuro (II). *Avances en tecnología porcina*, septiembre, p 30.

⁷⁵⁴ ÍDEM, *ibídem*, pp 30- 32.

⁷⁵⁵ ÍDEM. *Ibídem*, p 26.

⁷⁵⁶ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., *Op. cit.*, p 20.

ambiente entérico adecuado para la digestión y aprovechamiento de nutrientes (reduciendo el pH y evitando así la proliferación de microorganismos patógenos o indeseables).

Se trata de complementos actualmente admitidos por la legislación comunitaria y nacional en alimentación animal, a lo que ha contribuido que sean sustancias ampliamente conocidas, que se vienen estudiando para darles este uso desde la década de 1950 y, con especial interés, en producción porcina donde se vienen usando como aditivos desde hace más de treinta años⁷⁵⁷. Pero presentan ciertos inconvenientes (Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 5).

- Son de difícil manejo al tratarse de sustancias volátiles y corrosivas, por ello, en muchas ocasiones, son utilizados en forma de sales (Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 184).
- A los animales les resultan poco palatables, su utilización en forma de sales las transforma en sustancias más solubles y agradables al gusto.
- Resultan muy caros para el ganadero.
- Y, en general, los consumidores se presentan algo reacios al incluirse dentro del grupo de los conservantes⁷⁵⁸ (aditivos tecnológicos autorizados en alimentación animal por el Reglamento 1831/2003 en su artículo 6 y Anexo I).

A pesar de los aspectos negativos se presentan como una de las opciones más eficaces y con buenas cualidades para sustituir a los antiguos promotores del crecimiento por sus efectos beneficiosos a nivel digestivo⁷⁵⁹, ser seguros para el animal tratado, para el consumidor final de los alimentos y para el medio ambiente (fundamentalmente si se usan entre ellos de modo combinado).

⁷⁵⁷ ÍDEM, *ibídem*, p 19.

⁷⁵⁸ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2010). Promoción del crecimiento: Historia y Situación actual. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, marzo, p 16.

⁷⁵⁹ Efectos digestivos de los ácidos.

- Efectos de mejora de la actividad entérica (Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 184).
- Acciones protectoras frente al desarrollo de diarreas por poseer un fuerte efecto antimicrobiano (Gauthier, R., *et al.*, 2011, p 20) y antifúngico (Costa Batllori, P., 2000, p 104), resultando útiles para ser suministrados a animales recién destetados y jóvenes y, de modo muy particular a lechones en intensivo.
- Constituyen una fuente adicional de nutrientes (son sustancias absorbidas en el tracto digestivo) (Canibe, N., Hojberg, O., Hojsgaard, S., Jensen, B. B., 2005, p 1287; Garrido, M. N., Skjervheim, M., Oppegard, H., Sorum, H., 2004, pp 5208 -5213).
- Acciones promotoras del crecimiento, observándose mejoras en el ritmo de crecimiento y en el índice de conversión al instaurar un ambiente entérico muy apto para la digestión (Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 185).
- Existe ya un conocimiento extenso sobre estas sustancias, por ello, desde hace más de una década se sabe que los productos de mayor eficacia son el ácido fórmico y el ácido propiónico (Costa Batllori, P., 2000, p 104).

b) Los Prebióticos.

Los **Prebióticos** son sustancias indigestibles que, administradas con el alimento, son capaces de estimular selectivamente el crecimiento y multiplicación de la microbiota entérica autóctona, y proporcionar efectos beneficiosos al huésped⁷⁶⁰ (Organización Mundial de Gastroenterología [OMGE] 2008, p 5; Hume, M. E., 2011, p 2665; Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2007, p 4).

El concepto de prebiótico incluye productos de naturaleza química muy distinta pero con unas características digestivas muy concretas (Hume M. E., 2011, p 2665; Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 186).

- No se absorben en el tracto digestivo superior.
- Estimulan efectos luminales beneficiosos para el huésped.
- Son capaces de modificar la microbiota entérica y estimular el crecimiento de ciertos microorganismos comensales del colon.
- Pueden ser fermentados por la microbiota naturalmente presente en el intestino, pero nunca son hidrolizados.

Los más utilizados y disponibles en el mercado son⁷⁶¹:

- Fibra dietética como las pectinas, los xilanos, celulosas y hemicelulosas y goma guar.
- Carbohidratos como almidones resistentes.
- Algunos oligosacáridos, como los galacto-oligosacáridos, los fructo-oligosacáridos, los manano-oligosacáridos, la rafinosa, la estaquiosa, la lactosa y la lactulosa (OMGE, 2011, p 5) y la inulina⁷⁶² (Hume, M. E., 2011, p 2665; FAO 2007, p 5).

⁷⁶⁰ Efectos beneficiosos de los prebióticos.

- Favorecen la absorción digestiva de determinados nutrientes (calcio, magnesio y proteínas) (Wang, Z., *et al.*, 2012, p 8795).
- Estimulan el desarrollo de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y otros microorganismos beneficiosos para la función digestiva (Baurhoo, B., Phillip L., Ruiz-Feria, C.A., 2007, p 1161).
- Participan en la regulación de la motilidad entérica y en el control de la saciedad (Wang Z. *et al.*, 2012, p 8795).
- Poseen efectos sobre la regulación endocrina del consumo del alimento y en el uso de la energía ingresada.
- Participan en la regulación de la concentración de lípidos en la sangre.
- Reducen la aparición y duración de las infecciones e impiden la colonización por patógenos.
- Inducen cambios en la inmunidad innata y adquirida mejorando de esta manera el estado sanitario del animal.
- Participan en la regulación de marcadores cancerígenos.
- Favorecen el ritmo de crecimiento del individuo tratado (Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 4, Baurhoo, B., *et al.*, 2007, p 1161).

⁷⁶¹ Ravindran, V., *Op. cit.*, p 26.

⁷⁶² ÍDEM. *ibidem*.

Se trata de sustancias seguras y fiables en su utilización, tanto para las distintas especies ganaderas como para el consumidor final de los productos de origen animal derivados. A pesar de ello su mecanismo de acción no ha podido ser esclarecido todavía con exactitud (Xiao, R., 2012, pp 1660 - 1669).

Su uso se ha incrementado en los últimos años (se estima que existen más de 400 preparados comerciales catalogados como prebióticos) (Hume, M. E., 2011, p 2665; FAO, 2007, p 4). Mientras tanto se continúa trabajando para optimizar las condiciones de uso, al considerarse compuestos de efecto muy variable dependiendo de la especie, la edad, la dosis y el tipo de producto (origen, pureza, estructura química, concentración y vehículo) (FAO, 2007, p 6).

c) Los Probióticos.

El término **Probiótico** para la vida fue introducido por primera vez en 1965 por Stillwell y Lilly (OMGE, 2008, p 3; Hume, M. E., 2011, p 2664) y su definición abarca todos aquellos cultivos microbianos vivos, mono o multiespecie que, suministrados de forma complementaria a la dieta proporcionan un efecto beneficioso al animal tratado, al mejorar las propiedades, concentración y composición de su microbiota entérica⁷⁶³ (Hume, M. E., 2011, p 2665).

A pesar de ello, su origen data de 1905, cuando Metchnikoff preconizaba el uso de ciertos microorganismos en alimentación humana por sus efectos digestivos beneficiosos (Tortuero Cosials, F., 2000, p 111; Hume, M. E., 2011, p 2664).

Su función más importante está asociada a su capacidad de implantación y multiplicación en el intestino, hecho que ayuda a la microbiota naturalmente presente a realizar la digestión (tanto en animales como en personas), mejorando así la salud entérica y estimulando determinadas acciones inmunológicas (Guía Práctica de la OMGE, 2011, p 13), esta situación se traduce en mejoras productivas (Costa Batllori, P., 2000, p 112).

Desde el punto de vista veterinario se han descrito las siguientes acciones (a pesar de que no han podido ser completamente estudiadas):

ÉEn poligástricos (estudios realizados en aves y rumiantes): Se observa un efecto beneficioso en la digestión de nutrientes, favoreciendo la proliferación de microbiota celulolítica y estabilizando el pH entérico⁷⁶⁴ (Beauchemin, K. A., Yang, W. Z., Morgavi, D. P., Ghorbani, G. R., Kautz, W., Leedle, J.A. Z., 2003, p 1628; Whitley, N. C., Cazac, D., Rude, B. J., Jackson O'Brien, D., Parveen, S., 2009, p 723).

É En monogástricos: Los agentes probióticos interaccionan con la microbiota saprófita y favorecen la eliminación de patógenos (Hume, M. E., 2011, p 2665). Se detecta un importante refuerzo inmunológico principalmente en jóvenes, hecho

⁷⁶³ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 30.

⁷⁶⁴ ÍDEM. *ibídem*, p 30.

que repercute en un incremento en la tasa de crecimiento corporal (Alexopoulos, C., Georgoulakis, I. E., Tzivara, A., Kyriakis, C. S., Govaris, A., Kyriakis, S.C., 2004, p 309; Böhmer, B. M., Kramer, W., Roth-Maier, D. A. 2006, p 310).

A nivel general, la adición de probióticos a las dietas de cualquier especie ganadera mejora notablemente la homeostasis entérica (Wang, Z., *et al.*, 2012, p 8795) y la regulación de la barrera gastrointestinal, estimulando la absorción de nutrientes e interfiriendo en la colonización de patógenos. Aparte, son capaces de ejercer efectos inmunomoduladores, de prevención del cáncer, de mejora de los índices productivos⁷⁶⁵, reducción de los efectos por estrés y otorgando un mejor aspecto visual al animal⁷⁶⁶.

Los probióticos son sustancias seguras, admitidas por las autoridades como suplementos alimentarios (Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 4), pero resultan más caros que otros productos utilizados con los mismos fines.

Los estudios indican que, en la mayoría de las ocasiones, se observa un incremento productivo similar al ejercido por los antibióticos suministrados como promotores a bajas concentraciones⁷⁶⁷ (Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., Böhm, J., 2009, p 51), con mejoras del índice de conversión en monogástricos, incrementos de la producción láctea de rumiantes y beneficios digestivos e inmunológicos evidentes (Hume, M. E., 2011, p 2665; Mapple, L. J., 2013, p 290). Este efecto puede mejorarse al observarse un importante refuerzo de sus acciones al ser suministrados conjuntamente con los prebióticos (FAO Thechnical Meeting on Probiotics, 2007, p 8; Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 3; Gaggia, F., Matarelli, P., Biavati, B., 2010, p s27).

Por todos los beneficios expuestos se presentan como alternativas seguras y factibles para sustituir a los antiguos promotores (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y ganaderos [COAG], n.d., p 3), ya que actualmente estas sustancias son reconocidas y valoradas incluso por el sector ganadero.

Las combinaciones más frecuentemente utilizadas incluyen *Bacillus*, *Enterococcus* y *Lactobacillus* (Mapple, L. J., 2013, p 287), en general asociados a hongos (*Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*)⁷⁶⁸ y, en algunos casos también con determinadas especies de *E. coli* (Gaggia, F., *et al.*, 2010, p s 18; OMGE, 2008, p 4).

Están autorizados desde 1994 y existen cada vez más estudios que avalan y recomiendan su uso, (desde el año 2000 se han publicado cuatro o cinco veces más

⁷⁶⁵ Índices productivos: calidad de la canal, calidad de la leche y del calostro, peso vivo, peso al destete o al sacrificio y menor mortalidad.

⁷⁶⁶ Castillo, M., Bertos, S. R., (2014). Mecanismos de acción de los probióticos bacterianos, efectos sobre el sistema inmune. *Avances en tecnología porcina*, junio, p 28.

⁷⁶⁷ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 30.
Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2010). Promoción del crecimiento: Historia y Situación actual. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, marzo, p 19.

⁷⁶⁸ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 30.

trabajos en este campo que todo lo que había publicado antes) (OMGE, 2011, p 7). Las investigaciones actuales se centran en identificar nuevas especies microbianas, seleccionar cepas no resistentes a los antibióticos (Pedroso, A. A., *et al.*, 2013, pp 4534-4559) y definir las condiciones apropiadas para optimizar su uso e incrementar sus posibilidades de empleo.

d) Las Enzimas.

Las **Enzimas** son sustancias naturales de origen proteico cuya función fisiológica es catalizar reacciones metabólicas. Su uso como suplemento alimentario en animales de abasto goza de gran aceptación ya que, aparte de no absorberse por la mucosa digestiva ni dejar residuos en el animal, reportan grandes beneficios a nivel gastroentérico⁷⁶⁹ de múltiples maneras⁷⁷⁰ (Huyghebaert, G., *et al.*, 2011 p 183).

Su uso en ganadería tiene antecedentes antiguos; siendo ya ampliamente usadas las pepsinas para lechones en 1956⁷⁷¹. Actualmente, la UE autoriza cada vez más productos, que incluyen diferentes combinaciones enzimáticas mezclando glucanasa, xilanasa, fitasa, celulasa, amilasa, proteasa y galactosidasa en monogástricos y enzimas fibrolíticas como celulasa y xilanasa en rumiantes⁷⁷².

Presentan ciertas ventajas comerciales para los productores al ser más baratas que otras alternativas (Costa Batllori, P., 2000, p 117) y los expertos comunitarios las contemplan como opciones adecuadas como suplementos alimentarios con fines promotores al ser aceptadas por los consumidores.

Pero, por otro lado, es necesario considerar que el efecto promotor se obtiene si se usan en condiciones determinadas, fundamentalmente en monogástricos (ya que no todos los preparados enzimáticos y sus combinaciones son adecuados para cada una de las especies) (Caro, M. D., Ranilla M. J., 2002, p 3) y sobre los ingredientes apropiados (cada ingrediente o cada mezcla de sustratos alimenticios precisa preparados enzimáticos concretos) (Yu, P., McKinnon, J. J., Christensen, D. A., 2005, p 1137; Nortey, T. N., Patience, J. F., Sands, J. S., Trottier, N. L., Zijlstra, R. T., 2008, p 3450). A pesar de ello, se continúa trabajando para obtener mezclas

⁷⁶⁹ Beneficios digestivos de las enzimas.

- Complementan la acción de enzimas endógenas (facilitando la función de canalización de ciertas reacciones metabólicas).
- Aumentan la digestibilidad de algunos nutrientes y facilitan la eliminación de determinados factores antinutritivos de la dieta (efecto muy importante en monogástricos). Este hecho permite a los ganaderos la utilización de piensos con una densidad nutritiva menor y por tanto, más baratos (Costa Batllori, P., 2000, p 119).
- Reducen la viscosidad de la digesta, lo cual mejora el tránsito y disminuye el tiempo de exposición a agentes patógenos que puedan venir vehiculados por el alimento.
- Favorecen un cambio beneficioso en la composición de la microbiota en diferentes porciones intestinales pero no en la concentración total de biomasa entérica.

⁷⁷⁰ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 29.

⁷⁷¹ Castellá Bertrán, E., (1999b). Alternativas a los antibióticos promotores en alimentación. *Mundo ganadero*, julio- agosto p 45.

⁷⁷² Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 28.

enzimáticas más estables, rentables desde el punto de vista económico y cada vez más eficaces (McAllister, T. A., *et al.*, 2001, p 392).

Un mayor conocimiento de la composición o incompatibilidades de ingredientes presentes en los piensos permitirá el desarrollo de nuevos preparados enzimáticos mucho más eficientes. Se prevé en los próximos años un incremento en el uso de estos compuestos, principalmente en explotaciones intensivas de porcino y en avicultura de todo el mundo⁷⁷³, hecho que lleva implícito una disminución de los costes de producción muy notable y una mejora en la eficiencia productiva. Esta situación se viene detectando desde el año 2011 para enzimas exógenas⁷⁷⁴.

e) Los Extractos fitogénicos.

Dentro de la definición de **Extractos fitogénicos** se incluye el conjunto de productos vegetales, plantas medicinales o cualquiera de sus partes o componentes⁷⁷⁵ (Peredo-Luna, H. A., Palou-García, E., López-Malo, A., 2009, pp 24 - 25). Dentro de esta amplia clasificación los aceites esenciales constituyen la fracción más interesante (Costa Batllori, P., 2000, p 108).

En general se trata de sustancias de origen natural (terpenos y fenilpropanos), derivados del metabolismo secundario de las plantas en las que ejercen efectos protectores y de defensa (Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos L., Ferret, A., 2007, p 2581; Patra, A. K., Saxena, J., 2009, p 364; Burt, S., 2004, pp 224 y 225; Brenes, A., Roura, E., 2010, p 1) y obtenidas por diferentes prácticas como la destilación, extracción por disolventes o con microondas (Peredo-Luna, H. A., *et al.*, 2009, pp 26 - 30).

Los resultados obtenidos al suministrar diferentes extractos fitogénicos en las dietas animales son difíciles de evaluar al entrar en juego compuestos muy heterogéneos en estructura y en composición⁷⁷⁶ (Janczyk, P., *et al.*, 2009, pp 730 - 740), este aspecto lleva a redirigir las investigaciones hacia estudios de sustancias puras⁷⁷⁷.

Múltiples estudios admiten que administradas de manera conjunta con la dieta proporcionan beneficios (Brenes, A., Roura, E., 2010, p 1) productivos y orgánicos (digestivos, inmunológicos, cardiovasculares, antimicrobianos y estimulantes del crecimiento), son antioxidantes, actúan a nivel sensorial o sobre el metabolismo y ejercen acciones protectoras frente a agentes patógenos⁷⁷⁸ (Brenes, A., Roura, E., 2010, p 1; Calsamiglia *et al.*, 2007, p 2581).

⁷⁷³ Ravindran, V., *Op. cit.*, p 22.

⁷⁷⁴ ÍDEM. *ibidem*.

⁷⁷⁵ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 30.

⁷⁷⁶ Ravindran, V., *Op. cit.*, p 28.

⁷⁷⁷ ÍDEM. *Ibidem*, p 29.

⁷⁷⁸ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 30.

Desde el punto de vista metabólico y toxicológico interesa usar la menor concentración posible ya que pueden producir rechazo del pienso y llegar a producir algunos cuadros de reacciones alérgicas o acumulación en tejidos⁷⁷⁹.

Presentan múltiples efectos fisiológicos favorables, tanto en rumiantes como en monogástricos (Calsamiglia S., *et al.*, 2007, p 2584; Brenes, A., Roura, E., 2010, p 4), a pesar de que sus mecanismos de acción aún no han podido ser totalmente descritos y varían de manera considerable según⁷⁸⁰:

- La especie ganadera y las propiedades de su tracto entérico (pH, motilidad, carga microbiana, etc.) (Casalmiglia, S., *et al.*, 2007, p 2593; Calsamiglia, S., 2009, p 1).
- Las posibles sinergias o antagonismos que se puedan ocasionar al ser administrados de manera conjunta a otros nutrientes, diferentes extractos u otros complementos de la dieta (medicamentosos o no) (Burt, S., 2004, p 243; Brenes, A., Roura, E., 2010, p 3).
- El producto utilizado y su concentración (normalmente para observar efectos de modo evidente es necesario usar dosis elevadas, por lo menos a las mismas concentraciones que se encuentran en la naturaleza), hecho que en la mayoría de los casos condiciona notablemente la decisión de su utilización.
- Las condiciones de obtención de la planta y el extracto, factores biológicos como su genética, el aporte nutritivo, factores ambientales durante su crecimiento, la época de cosecha, métodos de procesamiento tras su recolección y condiciones de almacenamiento (Burt, S., 2004, p 242, Brenes, A., Roura, E., 2010 p 4, Huyghebaert, G., *et al.*, 2011, p 186; Peredo-Luna, H. A., *et al.*, 2009, p 25).

Existen evidencias de que muchos de los extractos están descritos desde la antigüedad, pero en los últimos doce años se ha detectado un incremento notable en la producción y venta de estos productos para ser utilizados con fines promotores (Brenes, A., Roura, E., 2010, p 2). Además, de los que se conocen en la actualidad, el 60% poseen efectos antifúngicos (Adamu, M., Naidoo, V., Eloff, J.N., 2012, p 212), el 30% se caracteriza por tener un fuerte poder antibacteriano (mucho más potentes frente a las bacterias Gram positivas) o ser antihelmínticos (Adamu, M., *et al.*, 2012, p 213), aunque, aún existen ciertos autores que discrepan de esta afirmación⁷⁸¹. Los extractos más frecuentemente utilizados como complementos de las dietas animales por su gran efecto antimicrobiano son el timol, el cinamaldehído, la capsaicina y el eugenol, aunque, pesar de ello, existen diferencias y preferencias de uso para cada una de las especies ganaderas⁷⁸² (Brenes, A., Roura, E., 2010, pp 5-10, Adamu, M., *et al.*, 2012, p 213).

⁷⁷⁹ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., *Op. cit.*, p 21.

⁷⁸⁰ Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). *Op. cit.*, p 31.

⁷⁸¹ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., *Op. cit.*, p 21.

⁷⁸² Extractos fitogénicos más utilizados como complementos de las dietas animales por especies:

- Bovino: es recomendable el uso de capsaicina, cinamaldehído, eugenol, alicina y anetol (en rumiantes el uso de estos productos está muy estudiado al poseer un aparato digestivo tan particular).
- Ovino y caprino: se utiliza con frecuencia el cinamaldehído, el eugenol y las saponinas.

Definitivamente, estas sustancias, administradas solas o en conjunción con determinados ácidos orgánicos (Costa Batllori, P., 2000, p 110), se posicionan como una de las alternativas más adecuadas para sustituir a los antibióticos como suplementos alimentarios; ya que, a pesar de considerarse productos de elevado coste y difícil manejo, se observan buenos resultados (Brenes, A., Roura, E., 2010, p 13), ejercen un efecto protector frente a la emisión de gases (previenen el efecto invernadero) y gozan de una gran aceptación por los consumidores y las autoridades.

f) Los Nutracéuticos.

Dentro de este grupo, los **nutracéuticos**, se incluye el conjunto de sustancias, de diferente naturaleza, suministradas como complementos de la dieta que, como definición general, reportan cualquier beneficio para la salud⁷⁸³.

Actualmente se consideran una buena alternativa que gana popularidad porque, dentro de sus efectos se observa una mayor eficiencia alimentaria, más crecimiento y una mejora de la salud gastrointestinal de los animales, aunque, en general, el uso de los nutracéuticos, principalmente en suidos, persiguen un fin inmunoestimulante⁷⁸⁴.

Todos ellos se utilizan de forma complementaria a la dieta y el espectro de acción es muy variable, ya que nos encontramos incluídas dentro de este grupo sustancias de diferente naturaleza que ejercen efectos.

- Condroprotectores⁷⁸⁵.
- Sustancias específicas que proporcionan una mejora de las funciones fisiológicas (por ejemplo preparados que mejoran la actividad cardiovascular o renal).
- Complementos vitamínicos, siendo uno de los más importantes nutracéuticos con efectos de mejora productiva en los animales de abasto la vitamina A o, más bien sus precursores, los carotenos. El suministro de ciertos vegetales ricos en carotenos está relacionado con un crecimiento adecuado de los animales, y su carencia provoca disminución de la ganancia de peso, alteraciones del crecimiento por trastornos en la osteogénesis (Ortega Rodríguez, G., 1981, pp 42-43) e incluso, problemas de eficiencia reproductiva, pero, por otro lado, su acúmulo en hígado por un uso excesivo parece estar relacionado con problemas teratógenos⁷⁸⁶.

-
- Porcino: los más recomendables son el carvacrol, el cinamaldehído y el timol.
 - Aves: se utilizan diferentes extractos de modo parecido a los suidos, generalmente el carvacrol, el cinamaldehído, la alicina y el timol.

⁷⁸³ Estévez Reboredo, R. M., (2006). Condroprotectores añadidos como suplementos en dietas equilibradas. *Pequeños animales*. Nº 6, 3 enero- febrero, p 48 ó 61.

⁷⁸⁴ de Enrique Muñoz, O., *Op. cit.*, p 40.

⁷⁸⁵ Estévez Reboredo, R. M., (2006). *Op. cit.*, p 48 ó 62.

⁷⁸⁶ Castellá Bertrán, E., (1999b). *Op. cit.*, p 50.

Su utilización como promotor data de la década de los años setenta, se aplica en forma de sales, acetato de vitamina A o palmitato de vitamina A, casi siempre como suplemento de la ración alimentaria o, incluso, pueden ser administrados por inyección intramuscular (Ortega Rodríguez, G., 1983, p 43).

- Aminoácidos.

El suministro de aminoácidos adicionados con la dieta como suplemento de las raciones estandarizadas es una práctica cada vez más común en determinadas producciones intensivas.

La ingeniería genética ha permitido obtener líneas y combinaciones capaces de optimizar el rendimiento de la proteína ingerida, siendo uno de los objetivos fundamentales el mantener en el tiempo las ganancias de peso con una mayor eficiencia⁷⁸⁷.

En este sentido, la disponibilidad en el mercado de preparados aminoacídicos es un adelanto importante en ganadería intensiva de porcino y del pollo de engorde, porque de esta manera se complementa la dieta con el perfil ideal de aminoácidos haciendo las raciones más digestibles⁷⁸⁸.

Desde hace aproximadamente cinco años hay disponibilidad en el mercado de distintos preparados de metionina, lisina, treonina, valina o triptófano como complementos de piensos en forma de preparados cristalinos, obteniéndose hasta la fecha buenos resultados al ser suministrados por ejemplo a las aves⁷⁸⁹.

- Minerales.

Este tipo de suplementos resultan muy beneficiosos en algunas especies.

- El zinc (Thacker, P. A., 2013, p 35) que facilita la digestión del alimento e incrementa la ganancia de peso en las diferentes especies (Wang, Z., *et al.*, 2012, p 8795). La incorporación de elevadas dosis de zinc en las dietas de ciertas especies como en porcino ha reportado resultados muy satisfactorios en su relación con el crecimiento de estos animales. Cuestión atribuible a sus efectos antimicrobianos⁷⁹⁰ que impiden que las patologías interfieran en el desarrollo corporal del individuo y evitan la consecuente apatía y anorexia asociada a la enfermedad. A pesar de ello, no se dispone de suficientes publicaciones científicas sobre las ventajas⁷⁹¹ o

⁷⁸⁷ Ravindran, V., *Op. cit.*, p 32.

⁷⁸⁸ ÍDEM. *ibídem*.

⁷⁸⁹ ÍDEM. *Ibídem*.

⁷⁹⁰ Pérez, J. F., (2014). Fisiología digestiva y utilización de aditivos y nutrientes (II). *Avances en tecnología porcina*, junio, p 44.

⁷⁹¹ ÍDEM. *Ibídem*, p 46.

inconvenientes asociados a los complementos de zinc para adicionar a las dietas⁷⁹².

- El hierro.
- El selenio, muy frecuente en ganado ovino.
- Y el cobre, muy utilizado en producción porcina (Heo J. M., *et al.*, 2013, p 209) por sus efectos promotores notables⁷⁹³, aunque, suplementar la dieta con estas sustancias no es una de las opciones más recomendables al estar relacionada su excreción con problemas medioambientales (Heo J. M., *et al.*, 2013, p 209) y al existir un escaso margen entre la dosis efectiva y la que puede producir toxicidad (de Cuenca y Esteban, C. L., 2000, p 101).

g) Otras sustancias naturales.

Aparte de todas las alternativas descritas anteriormente, existen estudios científicos que corroboran el efecto beneficioso asociado al suministro de otros productos naturales. Sustancias que implican una mejora del crecimiento animal, al ser complementos o materias que estimulan el apetito o ejercen ciertos efectos profilácticos, evitando así retrasos importantes del crecimiento de animales enfermos (Jung, B. G., 2013 pp 1287 ó 1295; García González, R., 2008, p 7).

Uno de los mejores ejemplos lo constituye la miel, un producto natural que ha demostrado acciones muy beneficiosas en la ganancia de peso de las aves al observarse un importante efecto preventivo frente a patógenos como *Salmonella gallinarum* (Jung, B. G., 2013, pp 1287 - 1295) y al actuar de modo muy particular sobre la regulación del sistema inmune.

Desde los años noventa, con el auge de la homeopatía se insta al ganadero al uso de todos estos productos naturales alternativos para cualquier función. Un ejemplo importante de ello es la proliferación de los estudios sobre plantas consideradas originalmente medicinales (grupo que puede incluirse también en el apartado de extractos fitogénicos) y que, en los últimos años, se han convertido en grandes aliados de los productores pecuarios tras la supresión de los últimos promotores permitidos. Actualmente, estas plantas se utilizan como aditivos zootécnicos (García González, R., 2008, p 7) adicionándolas de modo complementario a las dietas; cabe destacar algunas de ellas con relevancia en nuestro país como son *Rheum spp* y la corteza de *Frángula alnus*⁷⁹⁴, el resto de productos⁷⁹⁵ se suelen utilizar en forma de extractos, aceites esenciales u otros derivados del metabolismo secundario de las plantas.

Dentro de las funciones asociadas al uso de las plantas se incluyen efectos que contribuyen a mejorar (García González, R., 2008, p 7):

⁷⁹² de Enrique Muñoz, O., *Op. cit.*, p 40.

⁷⁹³ Castellá Bertrán, E., (1999b) *Op. cit.*, p 48.

⁷⁹⁴ *Frángula alnus*. Arraclán, frángula, avellanillo o hediondo.

⁷⁹⁵ Se ha creído conveniente citar únicamente en este apartado las plantas o partes de plantas que más se usan en nuestro país. El resto de sustancias derivadas aparecen incluidas en el apartado de los extractos fitogénicos o nutraceuticos.

- aspectos zootécnicos y fisiológicos (utilización digestiva de nutrientes y eficiencia en la conversión metabólica).
- aspectos sanitarios (con una disminución de la incidencia de patología infecciosa).
- mejora de la sanidad medioambiental como una reducción de emisión de nitrógeno y metano por parte de los rumiantes.

7.3 Otras sustancias que se usan para mejorar el crecimiento⁷⁹⁶:

a) Hepatoprotectores.

Los hepatoprotectores se catalogan como suplementos alimentarios dentro de los denominados pronutrientes⁷⁹⁷. Su función más importante implica mejorar el funcionamiento hepatorrenal y contrarrestar el efecto de sustancias dañinas que pueden venir vehiculadas con las dietas (por ejemplo micotoxinas, radicales libres y otros tóxicos)⁷⁹⁸. Este hecho es realmente importante si se consigue suplementar, a su vez, la dieta con los niveles adecuados de piridoxina (vitamina B6), ácido pantoténico, biotina, mesoinositol, colina y otros pronutrientes adicionales, ya que son imprescindibles para su funcionamiento.

Su efecto es debido a sus acciones hepatorregeneradoras, a los mecanismos de inhibición de la lipooxigenasa y a que son capaces de bloquear la acción de los radicales libres, traduciéndose estos efectos en una mayor utilización de la proteína que se ingiere con la dieta, una mayor absorción de grasa y un importante estímulo del metabolismo hepático⁷⁹⁹. Todas estas acciones implican consecuentemente una optimización del uso de nutrientes tras la digestión, con mayores niveles séricos de proteínas (8-11 %) y de hemoglobina (aproximadamente 14615 %).

En los últimos años han adquirido gran importancia en ganadería intensiva de aves y porcino, al derivar de sustancias naturales obtenidas a base de plantas y poder sustituir a antiguos fármacos usados de modo indiscriminado como el paracetamol.

⁷⁹⁶ Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., (2000). Uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*. Vol. 3 nº 1, p 47.

⁷⁹⁷ Microingrediente incluido en la formulación de la ración en pequeñas cantidades con el fin de mejorar la fisiología, el valor nutricional intrínseco de la dieta y evitar la presencia de patógenos. Término definido, la primera vez, por Gordon Rosen, a mediados de la década de 1950, clasificándolos según su origen y función en cuatro grupos:

- pronutrientes microbianos,
- pronutrientes antimicrobianos,
- acondicionadores de alimentos (saborizantes, antioxidantes, compactadores),
- profilácticos.

Publicaciones RACVE (n.d.). Uso de pronutrientes de origen natural en veterinaria. Obtenido de: <http://www.racve.es/publicaciones/uso-de-pronutrientes-de-origen-natural-en-veterinaria/>, el 15 de mayo de 2015.

⁷⁹⁸ Borrell, J., (2008). Pronutrientes con efecto hepatoprotector. *Avicultura*. Artículos técnicos. Sanidad. *Engormix*, p 1.

⁷⁹⁹ ÍDEM. *ibídem*.

En España los más utilizados son los flavonoides y las silimarinas, productos obtenidos a partir de plantas como *Fumaria*, *Cynara*, *Pimpinella*, *Achyranthes*, *Andrographis*, *Eclipsa*, *Boerhaavia* y *Citrullus*⁸⁰⁰.

Los efectos de mejora del rendimiento y funcionamiento hepático se traducen en un mayor rendimiento de la canal, de hasta un 5,5%, un incremento de la retención proteica, incrementos del peso vivo de más de 4,7% y un aumento en la ganancia diaria de hasta un 3,7% en pollo broiler⁸⁰¹, lo cual los posiciona en un puesto privilegiado para convertirse en importantes promotores del crecimiento en avicultura o porcicultura.

b) Sustancias tampón.

Las sustancias tampón o productos alcalinizantes (Ciria, J., Villanueva, R., Ciria, J., 2005, p 50). Se trata de complementos dietéticos específicos, que podrían incluirse dentro del grupo de los minerales, pero que, por sus características se ha optado por desligar de dicho grupo. El suministro de estas sustancias está totalmente relacionado con los niveles productivos del ganado, ya que, no solo participan en el equilibrio homeostático y en múltiples funciones fisiológicas, sino que, a nivel digestivo, favorecen la motilidad y degradación de nutrientes estimulando el apetito y permitiendo una mayor ingesta. Así, en definitiva, se favorece la ganancia de peso del animal por mayor consumo, fundamentalmente en ganado bovino (Ciria J., *et al.*, 2005, pp 50 -51), ya que presenta unas características digestivas y de pH entérico muy concretas.

Desde 2003 los macrominerales son catalogados por la normativa europea como aditivos alimentarios, englobando dentro de las sustancias tampón y alcalinizantes al óxido de magnesio y al bicarbonato (Ciria, J., *et al.*, 2005, p 50).

La inclusión de estas sustancias como aditivos alimentarios se basa en los tres pilares fundamentales de la normativa de aditivos:

- La protección de la salud del consumidor.
- La conservación del medio ambiente; al minimizar el tonelaje de excreciones, fundamentalmente en ganado vacuno (Ciria, J., *et al.*, 2005, p 51).
- Unas garantías en la salud y bienestar de la cabaña ganadera, permitiendo en este caso, evitar la deficiencia de minerales en animales (Ciria, J., *et al.*, 2005, pp 50 y 53) mantenidos principalmente en extensivo.

c) Emulsionantes.

Los emulsionantes son aditivos nutricionales suministrados frecuentemente de manera combinada a las dietas para mejorar la digestibilidad de las grasas.

⁸⁰⁰ ÍDEM. *ibídem*.

⁸⁰¹ ÍDEM. *ibídem*.

En alimentación animal se utilizan desde hace años como productos solubles en dietas, ya que se ha observado que favorecen el crecimiento principalmente de lechones⁸⁰², permitiéndose de esta manera, el uso de grasas de menor digestibilidad en animales con el aparato digestivo poco maduro.

Sus efectos se traducen en mejoras del rendimiento y crecimiento animal debido a una mejor digestibilidad y metabolismo de los nutrientes. Se llega a observar un aumento en el peso vivo entre el 6,5 % y el 8,3 % en avicultura intensiva, con incrementos en el depósito de proteína de más del 2,8 % y de la grasa de más del 50 %⁸⁰³, en comparación a lo que se asimilaría en condiciones normales.

Uno de los más utilizados para adicionar productos grasos, tanto en alimentación humana, como en piensos o productos para animales es la lecitina. Mientras, se continúa trabajando para el desarrollo de nuevos compuestos emulsionantes porque se ha observado que los efectos derivados de su uso resultan muy rentables económicamente⁸⁰⁴.

d) Donantes del grupo metil.

Dentro de los productos catalogados como *donantes del grupo metil* se categorizan gran cantidad de pronutrientes o, incluso vitaminas con efectos concretos. Los más utilizados en producción animal son la piridoxina (vitamina B6), el ácido fólico (vitamina B9) y la cianocobalamina (vitamina B12), la metionina (aminoácido), la colina (aminoácido) que, aunque deben incluirse en el grupo de los aminoácidos, también conviene citarlos en este grupo por sus propiedades físico-químicas (Fernández, C., Sánchez Seiguer, P., de la Fuente, J. M., 2001, p 1).

Todas estas sustancias están relacionadas con el crecimiento de tejidos, mantenimiento del sistema nervioso, buen estado del sistema inmunitario y un correcto funcionamiento del sistema cardiovascular y de la excreción renal (Fernández, C., *et al.*, 2001, p 1).

Dentro del amplio abanico de estos productos cabe destacar la betaína (Fernández, C., *et al.*, 2001, p 1). Este compuesto es una de las sustancias más importantes y estudiadas por su probado efecto osmoprotector, donante del grupo metil (como ya se ha indicado) y estimulante de la producción, llegando a observarse incrementos en la producción láctea en caprino de hasta un 15% (Fernández, C., *et al.*, 2001, p 1). Este producto resulta económicamente rentable en nuestro país al obtenerse directamente de la remolacha azucarera pero, por ahora se continúan estudiando sus efectos para mejorar las perspectivas de uso (Fernández, C., *et al.*, 2001, p 1).

⁸⁰² Lago, C., (2011). Emulsionantes nutricionales. Avicultura. Artículos técnicos. *Engormix*, p 1.

⁸⁰³ ÍDEM. *ibídem*.

⁸⁰⁴ ÍDEM. *ibídem*.

e) Productos encapsulados.

En este apartado no se describe una sustancia, sino un método facilitador. La encapsulación es el conjunto de técnicas que permiten incluir un producto determinado dentro de un agente o vehículo para mejorar un aspecto o característica determinada.

El proceso de encapsulación fue desarrollado entre la década de los años treinta y cuarenta del siglo XX por la *National Cash Register*⁸⁰⁵ para fines no alimentarios (Parra Huertas, R.A., 2010, p 5670). El uso de esta tecnología en alimentación, tanto humana como animal, es debida a la mejora que se produce en las propiedades tecnológicas, organolépticas y la digestibilidad o palatabilidad de ciertos compuestos (Parra Huertas, R. A., 2010, p 5671). De esta manera se considera un método ideal para tratar sustancias como ácidos o aceites esenciales que se suministren como aditivos de las dietas⁸⁰⁶ debido a que potencian notablemente su efecto y permiten una digestión más eficaz.

Para la encapsulación de las sustancias alimenticias se utilizan.

- Polisacáridos dentro los cuales destacan el almidón, la maltodextrina, el jarabe de maíz, la goma arábiga, el agar, la carbometilcelulosa y algunas fibras vegetales.
- Lípidos como el ácido esteárico, los monoglicéridos y diglicéridos y las lecitinas.
- Proteínas como la gelatina, la caseína, el lactosuero, la proteína de soja y la de trigo.
- O incluso, han llegado a utilizarse enzimas, aminoácidos y sustancias categorizadas dentro de otros grupos, pero que por medio de la encapsulación se puede obtener un mejor rendimiento de ellos o pueden realizar mejor sus funciones.

Los principales métodos empleados para encapsular alimentos, materias primas aceites esenciales o nutraceuticos incluyen varias actividades⁸⁰⁷, pero, lo que realmente importa en el campo que estudiamos es que garantiza la protección de la materia prima y la mejora de sus propiedades tecnológicas u organolépticas y la mejora en la digestibilidad y/o liberación del producto encapsulado (Parra Huertas, R. A., 2010, p 5673).

Por todas estas características se considera una práctica destacable en este campo, ya que, fundamentalmente, induce un mayor consumo y utilización del alimento por parte del animal, mejorando las ganancias de peso de modo discreto. A pesar

⁸⁰⁵ *National Cash Register*. Corporación norteamericana de tecnología de la información especializada en la venta al por menor y como proveedor de maquinaria para la industria financiera.

⁸⁰⁶ Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., *Op. cit.*, p 23.

⁸⁰⁷ Las actividades de encapsulación en alimentación animal incluyen métodos complejos a base de los liposomas, la coacervación, la cocrystalización, el secado por aspersión, la extrusión, la emulsión, la aspersión por enfriamiento o congelación o la inclusión de complejos (Parra Huertas, R. A., 2010, pp 5670 - 5672).

de ello, no constituye la práctica ideal al resultar muy cara y detectarse resultados relativos a promoción del crecimiento no del todo satisfactorios.

f) Anticatalasas.

Se trata de productos enzimáticos que interfieren con las sustancias estimulantes del catabolismo celular, traduciéndose este hecho en una reducción del metabolismo basal, mayor retención proteica y un menor gasto calórico. Los posibles usos de estas sustancias ya se vislumbraban durante las últimas décadas del siglo XX (Andrés Campos, F. J., 1981, p 36).

Su mecanismo de acción se centra principalmente en frenar la actividad de las catalasas a nivel intracelular, impidiendo así la lisis lipídica, proteica y energética (Andrés Campos, F. J., 1981, p 36).

Estos productos se popularizaron desde finales de la década de los años setenta para su uso en pequeño rumiante, obteniéndose resultados de ganancias de peso de aproximadamente 300 g/día durante el cebo de las cuatro últimas semanas previas al sacrificio (Andrés Campos, F. J., 1981, p 36).

Los primeros estudios las catalogaron como productos seguros, sin toxicidad aparente y sin ningún tipo de efecto secundario pero, esta circunstancia no se ha podido asegurar al no disponer de datos o investigaciones posteriores concluyentes (Andrés Campos, F. J., 1981, p 36). Actualmente se consideran posibles sustitutos a los promotores, pero sin una base sólida que permita posicionarlos como una opción favorita.

7.4 Técnicas reproductivas, de higiene y manejo ganadero:

Este conjunto de técnicas recopila todos aquellos métodos no establecidos para estimular el desarrollo corporal propiamente dicho o no dedicados exclusivamente a la promoción del crecimiento del individuo en particular; pero que, por sus efectos, beneficios e impacto productivo (desde un punto de vista global) deben ser citados e incluidos en la lista de posibles alternativas en promoción del crecimiento, por ejercer acciones implicadas en la mejora de los niveles productivos del rebaño⁸⁰⁸ o del rendimiento cárnico de los individuos.

Desde mediados del siglo XX, el animal se considera una *ómaquina viva de gran rendimiento* y los transmisores de grandes cualidades a la descendencia en un proceso de continua mejora (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 7). Por ello, estas prácticas, junto con la aparición de las primeras sustancias anabolizantes constituyeron la base para el despegue de la intensificación ganadera.

El conjunto de prácticas descritas en este apartado se pueden categorizar en dos grupos principales.

⁸⁰⁸ Giraldo Arana, G., Uribe velasquez, L. F., (2012). Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*. Vol. 11, nº 1, p 72.

- Por un lado los aspectos relacionados con el aspecto reproductivo, selección y sostenimiento de reproductores (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 7), que a su vez se puede subdividir en.
 - Métodos de regulación de la estacionalidad reproductiva.
 - Modificación del fotoperiodo.
 - Técnicas de mejora reproductiva.
 - Transferencia génica.
 - Inseminación artificial.
 - Transferencia de embriones.
- Y prácticas, de manejo y bienestar de los animales en la explotación, es decir, todos los métodos racionales e higiénicos de cría (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 10).

Aparte de estos dos grupos principales y antes de describirlos, es imprescindible citar que en los procesos productivos existe cierta influencia de factores ambientales, cada vez menores debido al desarrollo de sistemas de ciclo cerrado, pero que, nunca deben ser obviados (Aparicio Sánchez, G., 1961, pp 11 - 217).

Regulación de la estacionalidad reproductiva

1. Modificación del fotoperiodo.

*El **fotoperiodo** es **la evolución de la duración del día o la proporción que existe entre luz y oscuridad**.*

El control del fotoperiodo o estacionalidad resulta importante en la regulación reproductiva, pero es realmente determinante en especies ganaderas con ciclos estacionales como son el ovino y el caprino (Compendium de reproducción animal, 1999, pp 93 y 111) ya que, por determinadas reacciones químicas y fisiológicas, los días cortos estimulan la actividad sexual del pequeño rumiante y, de modo contrario, se inhibe en los équidos (Compendium de reproducción animal, 1999, p 59).

La modificación del fotoperiodo en algunas especies productivas es una práctica habitual⁸⁰⁹ y sumamente eficaz para estimular la aparición del primer celo o en su caso, de estímulo para la pubertad (fase determinante y crítica en el crecimiento de un individuo) (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 67). Es decir, regulando el fotoperiodo se actúa sobre la inducción de las secreciones hormonales y el desarrollo corporal consecuente a este proceso fisiológico que, con manejo adecuado, puede llegar a adelantarse en el tiempo hasta cinco meses en el caso del caprino.

⁸⁰⁹ Práctica aplicada a múltiples especies para mejorar e incrementar sus producciones o acelerar sus ciclos. Esta regulación se aplica desde hace más de cuarenta años en algunas especies en las que su explotación de modo intensificado lo permite. Morris, T. R., (1968). Programas de iluminación para pollas en crecimiento y ponedoras. *Selecciones avícolas*. Vol. X, Nº 3, pp 223-229.

Esta práctica, aplicada por sí sola, no reporta importantes mejoras en lo que se refiere al desarrollo corporal del animal a nivel individual pero, asociado de un modo conveniente o coordinado con otras técnicas de manejo reproductivo⁸¹⁰ como el *flushing*⁸¹¹, el efecto macho⁸¹² (Compendium de reproducción animal, 1999, pp 101 y 241) o tratamientos hormonales, puede llegar a incrementar notablemente los rendimientos reproductivos de un rebaño. Es por esta circunstancia por lo que debe ser citado este método al hacer una descripción de las prácticas usadas para aumentar el rendimiento productivo y reproductivo del ganado, y no por tratarse de un promotor del crecimiento en el sentido estricto del término.

También es sabido que la regulación de los ciclos reproductivos en producción cárnica debe estar en consonancia con las fechas de partos para garantizar que el periodo de cebo coincida con la época de mayor producción y venta (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 356).

Técnicas de mejora reproductiva

Dentro de este grupo de métodos, también denominado *Tecnología de la reproducción* se engloban el conjunto de todas las técnicas que pretenden optimizar la actividad reproductiva de los animales y, en consecuencia, su producción.

Muchas de estas prácticas ya habían sido descritas antes de nuestra Guerra Civil y eran utilizadas por muchos ganaderos en nuestro país para mejorar sus reses de lidia ya que, exigían determinados perfiles y características (Arán, S., 1936, p 517).

Centrándonos en el tema que nos compete, estas actividades se dirigen básicamente a la selección de progenitores con las características funcionales y morfológicas adecuadas al fin perseguido (de Juana Sardón, A., 2001, p 42); amplitud del tercio posterior, anchura de lomos y de pecho, costillas curvadas y espesor de las piezas (Arán, S., 1936, p 516), caracteres escogidos para facilitar la transmisión a la descendencia de un patrimonio genético apropiado para mejorar e incrementar el rendimiento productivo de la explotación.

Este conjunto de técnicas se han ido adaptando y mejorando a lo largo del transcurso de los últimos años en función de las necesidades y los conocimientos, pero ya, a lo largo de todo el siglo XX se han mantenido ciertas prácticas de selección y cruces específicos para obtener el máximo vigor híbrido y potenciar características propias de biotipos anabólicos como son un crecimiento y engorde precoz y un engrasamiento adecuado (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 342, Mason, I. L., 1960, pp 117 y 121).

⁸¹⁰ Giraldo Arana, G., Uribe velasquez, L. F., *Op. cit.*, p 73.

⁸¹¹ Flushing. Técnica ganadera cuyo fin principal es el estímulo reproductivo mediante un sistema de restricción del pienso seguido inmediatamente de un incremento alimentario lo suficientemente importante y en las fechas apropiadas para que el organismo de las hembras pueda responder con una mayor tasa de ovulación. La denominación más antigua de esta técnica es *ovigorización* (Speeding C. R. W., 1968, pp 78 y 79).

⁸¹² Efecto macho. Técnica ganadera que consiste en la introducción de machos en los rebaños de las hembras aisladas previamente durante 3 o 4 semanas; situación que ejerce acciones sobre la función reproductiva por señales sociales en diversas especies (Compendium de reproducción animal, 1999, p 101).

Considerando lo que nos interesa, un enfoque meramente productivo (y sin centrarnos en la perspectiva reproductiva que persigue la aplicación de cualquiera de estos métodos), dentro del grupo de técnicas disponibles, conviene hacer especial mención a la transferencia génica o prácticas de ingeniería genética y, con menor importancia, citar la inseminación artificial (IA) y la transferencia de embriones.

1. La transferencia génica:

La técnica de la transferencia génica es considerada una de las prácticas más novedosas en lo que se refiere a mejora y manipulación del animal y que, de algún modo, puede incidir sobre su crecimiento.

Se presenta en ganadería con grandes perspectivas de futuro y, actualmente, se considera que puede reportar importantes beneficios a todo el sector productor cárnico, ya que, la inclusión de genes relacionados con la aptitud productiva deseada en el material genético original puede permitir que las explotaciones obtengan muy buenos rendimientos.

La creación de un ser transgénico es un procedimiento muy costoso económicamente, que no solo exige el estudio laboratorial de integración al genoma originario de secuencias génicas que codifican reacciones metabólicas específicas, sino que, a su vez, requiere un trabajo de campo realmente complejo y prolongado en el tiempo hasta obtener los resultados deseados. Estas actividades abren el debate sobre la inocuidad de los productos obtenidos o la existencia de ciertas limitaciones éticas o deontológicas en la aplicación de todas estas prácticas (Álvarez Nogal, P. J., 1994- 96, p 63).

Se trata de una técnica muy bien regulada por la normativa vigente (RD 2129/2008⁸¹³; Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones [IETS] 2014⁸¹⁴), pero también muy ligada a la polémica, pues despierta grandes recelos por parte de un sector muy amplio de la población (reacia al uso de esta práctica y todo lo relacionado con la ingeniería genética). De manera que se debe citar como alternativa factible pero, en la práctica, en España no se plantea como una de las opciones más adecuadas o deseables.

2. Inseminación artificial:

La inseminación artificial (IA) es considerada como una técnica que, evaluando el tema que nos compete (la mejora productiva en ganadería y el crecimiento animal), reporta grandes beneficios a las explotaciones intensivas, fundamentalmente de bovino (Compendium de reproducción animal, 1999, pp 20 y 62), ya que favorece la diseminación de una dotación genética deseada (vía macho).

⁸¹³ Real Decreto 2129/2008 *por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las razas ganaderas.*

⁸¹⁴ Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones IETS (2014). Obtenido de: <http://www.iets.org/index.asp?autotry=true&ULnotkn=true>, el 23 de diciembre de 2014.

Las primeras evidencias de lo que podría denominarse inseminación artificial (IA) en animales se fecha en 1785, cuando Lázaro Spallanzani⁸¹⁵ realizó sus primeros estudios (Pérez García, T., 2000, p 19; Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 60) en perros; pero, hasta entrado el siglo XX esta práctica no empezó a cobrar importancia.

Fue en 1931 cuando la creación del primer laboratorio de fecundación artificial en Rusia permitió perfeccionar la técnica de recolección y conservación del semen, estableciéndose así la base de los modernos métodos de recogida y fertilización del ganado (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 62).

En nuestro país, uno de los pioneros en lo que refiere a su utilización fue Carbonero Bravo, ya que su aportación científica en la década de los años cuarenta fue determinante para la instauración de la IA en nuestro país como práctica habitual (Odriozola Pietas, M., 1953, p 231; Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 61). A mediados del siglo XX se pensó, incluso, en la creación de un servicio oficial de IA (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 62), hecho que no llegó a convertirse en realidad.

Desde entonces, se ha visto cómo gracias a esta técnica, se ha mejorado notablemente la producción láctea anual, pasando de 2000 litros a 6000 litros en pocos años (Pérez García, T., 2000, p 20) y se contribuyó de manera determinante a la mejora de la conformación de las canales de las especies de aptitud cárnica⁸¹⁶.

Las ventajas asociadas a este método, conocidas desde hace más de medio siglo, se relacionan en gran parte con un manejo menos estresante y complicado de los animales. Además se disminuye el riesgo de contraer enfermedades de carácter infeccioso por transmisión sexual, resulta sencillo el mantenimiento y conservación de las dosis seminales y, principalmente, permite la elección de los machos reproductores apropiados y de alta calidad (raza, caracteres genéticos heredables) adecuados para conseguir la mejora del rebaño (Odriozola Pietas, M., 1953, p 232). Estas facilidades han convertido esta técnica en una práctica habitual desde los años ochenta en el ganado vacuno (Compendium de reproducción animal, 1999, p 28).

⁸¹⁵ Lázaro Spallanzani (Scandiano, 1729 - Pavía, 1799). Biólogo italiano, profesor de historia natural en Pavía y director del Museo Mineralógico de esta ciudad. Considerado uno de los fundadores de la biología experimental.

Sus trabajos de investigación se centraron en los principales fenómenos vitales, como la respiración, la reproducción o la digestión. Realizó importantes estudios sobre la reproducción artificial y demostró la acción del jugo gástrico en el proceso digestivo y el intercambio de gases en la respiración.

A su vez sus estudios son relevantes en la microbiología de la putrefacción y en el estudio anatómico-comparado de la circulación de la sangre; su libro *De la acción del corazón en los vasos sanguíneos* constituyó una contribución fundamental al conocimiento de la circulación sanguínea considerada como un importante fenómeno microscópico, ya iniciado por Leenuventroek y Malpighi.

Biografías y vidas (n.d.). Lázaro Spallanzani. Obtenido de: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/spallanzani.htm>, el 25 de octubre de 2014.

⁸¹⁶ Díaz Yubero, I., (2011). Historia y presente de la carne de vacuno. Importancia alimentaria y cualidades nutricionales. *Distribución y consumo*, marzo ó abril, p 79.

Desde principios del siglo XX su uso está generalizado en vacuno y porcino (aproximadamente el 90% del censo) (Pérez García, T., 2000, p 20), recogiendo datos que indican más de ochenta millones de inseminaciones anuales en el mundo desde el año 2010.

3. Transferencia de embriones:

La transferencia de embriones es el conjunto de técnicas que permiten producir simultáneamente varios embriones de la misma hembra para poder ser implantados cada uno de ellos en otras hembras receptoras (Pérez García, T., 2000, p 21).

La transferencia de embriones es una práctica que resulta cara ya que, todas las actividades que se ven implicadas, precisan una absoluta coordinación. Además los resultados son impredecibles al depender de múltiples variables biológicas, pero, aún así, resulta económicamente rentable si se aplica de un modo apropiado.

Para su ejecución se necesita una perfecta coordinación de las actividades preparatorias porque se debe recurrir sucesivamente a la sincronización de celos, la superovulación del individuo donante, su inseminación, la recuperación de embriones y, posteriormente, la implantación en las hembras receptoras (Compendium de reproducción animal, 1999, pp 50 y 51).

Desde el punto de vista productivo, de estimulación del crecimiento y reproducción de una explotación se considera una medida eficaz para el ganado vacuno. Se consigue incrementar el potencial reproductivo de las hembras y se favorece la diseminación del potencial genético de vacas de carne, se aumenta la posibilidad de existencia de partos gemelares y se permite conseguir descendencia de alto potencial productivo cárnico a partir de animales con problemas de fertilidad y de baja calidad productiva (explotaciones lecheras) (Compendium de reproducción animal, 1999, p 50).

Los inicios históricos de esta práctica datan de 1890, cuando Heape (Moreno Fernández-Caparrós, L. A., 2001, p 58) consiguió por primera vez transferir oocitos fecundados de coneja (Pérez García, T., 2000, p 21).

Al igual que en otras actividades de reproducción animal, España se sitúa a la cabeza y, desde 1964, se trabaja sin descanso para mejorar los rendimientos de esta práctica, obteniéndose importantes logros como cuando nuestro país realizó la primera transferencia de un ovino en 1974 y de un bovino en 1979 (Pérez García, T., 2000, p 21).

Los datos son esperanzadores y se cataloga como un método con grandes resultados. Actualmente se transfieren al año aproximadamente 200.000 embriones de vacuno al año.

4. Otras prácticas, que solo citaremos al no estar directamente ni indirectamente relacionadas con la mejora productiva son (Pérez García, T., 2000, pp 22-25).

- La Fecundación *in Vitro*.

- La clonación o micromanipulación embrionaria.
- La determinación del sexo de embriones y gametos.
- Y otras técnicas complejas de ingeniería genética que permiten la selección de estirpes o genes adecuados y específicos que, en este caso sí pueden ser tendentes a la mejora productiva y al engorde animal.

Prácticas higiénicas, de manejo y bienestar en la explotación:

En ningún momento este conjunto de prácticas pueden tratarse como alternativas en promoción del crecimiento. Conviene citarlas, porque todo tipo de actividades higiénicas y de manejo⁸¹⁷ son deseables en todas las explotaciones ganaderas desde el punto de vista del bienestar animal y, porque, hasta la supresión de los últimos promotores tradicionales se consideraban⁸¹⁸ (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 337), pero no se les daba la importancia que deberían tener.

Actualmente se definen como puntos clave de una producción ganadera más rentable ya que, por un lado reportan ciertas ventajas y mejoras productivas demostradas (de Juana Sardón, A., 2001, p 41) pero, por el contrario, nunca llegarán a alcanzar los rendimientos que el sector agropecuario demanda sin la ayuda de otro tipo de acciones suplementarias y, por tanto, de ninguna manera pueden ser consideradas òmedidas con efectos estimulantes o promotores del crecimientoó propiamente dichos.

Las actividades de manejo descritas actualmente se pueden agrupar en cuatro categorías de prácticas fundamentales, propuestas por el *Committee on Drug Use in Food Animals* en 1999, y que se pueden resumir en cuatro fines concretos (Committee on Drug Use in Food Animals, 1999, p 188; Carro, M. D., Ranilla, M. J., 2002, p 3).

- a) Optimizar la alimentación y nutrición de los animales, favoreciendo así su crecimiento, su potencial productivo y reproductivo y estimulando el desarrollo de su sistema inmunitario. Esta medida resulta lógica, incluso por parte del sector ganadero (COAG, n.d., p 4) y es la que históricamente siempre ha pretendido⁸¹⁹ (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 336), ya que es la que permite un grado de crecimiento adecuado, obteniendo calidad y una buena conformación de la canal de un modo natural.
- b) La prevención, lucha, control y erradicación de las enfermedades de las explotaciones (en la medida de lo posible), aspecto prácticamente abandonado a mediados del siglo XX para algunas especies (Spedding, C. R. W., 1968, p 375), pero que ha adquirido desde hace más de dos décadas la relevancia que posee

⁸¹⁷ Giraldo Arana, G., Uribe velasquez, L. F., *Op. cit.*, p 73.

⁸¹⁸ Castellá Bertrán, E., (1999a). Alternativas a los antibióticos promotores. *Avances en alimentación y mejora animal*. Vol 39, nº 3 mayo-junio, p 16. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

⁸¹⁹ López, G., Benito, J., Martín, M., Vasco, P., Ferrera, J. L., Varona, M., (1981). Influencia del régimen alimenticio y del genotipo en el crecimiento y en la composición de la canal de los terneros. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera, Nº 12, pp 13-22.

mediante la aplicación de programas sanitarios concretos establecidos por la legislación vigente.

- c) La reducción y, si es posible, la prevención de los niveles de estrés de los animales (COAG, n.d., p 4) mediante el mantenimiento de unas condiciones ambientales adecuadas⁸²⁰, la aplicación de programas higiénico sanitarios apropiados y el suministro a todos los individuos de dietas equilibradas y suficientes acordes con sus necesidades.
- d) Mejora genética y selección de individuos, razas y estirpes resistentes a determinadas patologías (COAG, n.d., p 4; de Juana Sardón, A., 2001, p 41).

El bienestar animal, como práctica deseable, empezó a adquirir relevancia a finales del siglo pasado, aunque diversos libros de zootecnia y producción animal ya insistían en su importancia muchos años antes (Aparicio Sánchez, G., 1961, p 24). La aplicación de estas medidas cobró aún más interés cuando, la UE se planteó una producción de calidad totalmente diferente a los sistemas intensivos de terceros países. Una calidad que sumase valor a sus productos, tendente a la protección de la seguridad alimentaria y totalmente relacionada con una estrategia proteccionista (Valle González, M., *et al.*, n.d., p 69) y, por la que algunos de nuestros ganaderos parecen apostar (informante ganadero provincia de Cáceres; informante ganadero provincia de La Coruña; informante ganadero provincia Toledo^{821,822}).

Dentro del actual MEP, el bienestar, tanto en la explotación como durante el transporte y sacrificio, el manejo animal y la higiene de las instalaciones garantiza una producción diferenciada y de calidad, que exige una inversión económica inicial elevada, pero que, se traduce en mejores rendimientos productivos, discretos pero reales, ya que, el mantenimiento de la cabaña ganadera sana implica un mayor consumo de alimentos y un mejor crecimiento y desarrollo de los animales.

Las actividades principalmente relacionadas con estas medidas recogen.

- Condiciones de manejo animal adecuado.
- Mantenimiento del bienestar animal.
- Sistemas de cría, acondicionamiento de establos y sistemas de ventilación, alimentación y bebida apropiados.
- Limpieza y desinfección de instalaciones y utensilios.

⁸²⁰ Se entiende por condiciones ambientales adecuadas al mantenimiento de higiene de las instalaciones, la calidad del aire, densidades de población adecuadas y bienestar de los animales en la explotación y durante el transporte.

⁸²¹ Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Cáceres. Comunicación personal el 24 de junio de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de La Coruña. Comunicación personal el 20 de abril de 2015.

Informante ganadero de vacuno de carácter anónimo de la provincia de Toledo. Comunicación personal efectuada el 31 de marzo de 2015.

⁸²² La omisión en este punto de muchas de las personas encuestadas, al no incluirse una pregunta específica para esta respuesta en la encuesta, no exime a éstas de que garanticen la calidad de sus producciones. Las aportaciones a este punto por parte de algunos de los encuestados ha sido totalmente voluntaria.

- Mantenimiento de estrictos programas de higiene, vigilancia y control sanitario y de prevención de enfermedades.

Todas estas actividades vienen recogidas en la actual normativa comunitaria y nacional que compete a esta materia y que incluye, desde la legislación más general hasta la más específica y presentada por especies animales, categoría o ubicación⁸²³.

⁸²³ Normativa nacional y europea relativa a las condiciones exigidas de bienestar y manejo adecuado de las distintas especies animales y en cada una de las fases de su cría, transporte o, incluso, sacrificio:

- Directiva 1998/58/CE *relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas*.
- Ley 8/2003, *de Sanidad Animal*.
- Real Decreto 348/2000, *por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 1998/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas*.
- Real Decreto 441/01 *por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas* e incluye los principios de provisión de estabulación, comida, agua y cuidados adecuados a las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales, de acuerdo con la experiencia adquirida y los conocimientos científicos.
- Real Decreto 1047/1994 *relativo a las normas mínimas para la protección de terneros*.
- Real Decreto 692/2010 *por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne y se modifica el Real Decreto 1047/1994, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros*.
- Real Decreto 3/2002, *por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras*.
- Real Decreto 1084/2005, *de ordenación de la avicultura de carne* y donde se regulan algunos aspectos de bienestar animal, modificado por el Real Decreto 692/2010.
- Real Decreto 1135/2002, *relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos*.
- Real Decreto 1221/2009, *por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo*.
- A pesar de no ser objeto de nuestro estudio, debemos citar que las normas que regulan el bienestar de los animales criados para peletería, que son las generales descritas en el RD 348/00 *relativo a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas*.
- Reglamento (CE) nº 1/2005, *relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas* y por el que se modifican las anteriores normativas.
- Esta norma se complementa en nuestro país con el Real Decreto 751/2006, sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales. Con esta normativa se crea el *Comité Español de Bienestar y Protección de los Animales de Producción*.
- Reglamento (CE) nº 1099/2009, *relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza* (MAGRAMA, 2014, Obtenido el 27 de septiembre de 2014).

8. COROLARIO DE RESULTADOS

8. COROLARIO DE RESULTADOS

Con nuestro escrito y aportación se pone a disposición de los investigadores un estudio histórico, novedoso y que consideramos, en cierto modo necesario, en el que se presenta una visión general de la evolución de los medios y técnicas usadas por el hombre para poner remedio a una de sus mayores preocupaciones: su sustento alimenticio.

Se ha pretendido dar forma, de modo globalizado, a un tema poliédrico y sumamente complejo, con múltiples intereses escondidos y que aúna en un mismo asunto aspectos de gran relevancia como la seguridad alimentaria, la salud de la población, la economía agropecuaria mundial, los intercambios comerciales globalizados y la protección medioambiental, aspectos que añaden valor a nuestro trabajo.

Se presenta un análisis que incluye algunas de las figuras más relevantes a lo largo de la historia, cuyas aportaciones han sido determinantes en el campo de la zootecnia, la alimentación, el engorde y, en definitiva, en la promoción del crecimiento de nuestros animales de abasto.

Se aportan datos, algunos novedosos, sobre la cría y engorde animal practicados en todas las épocas. Datos que ayudan a entender la evolución de los acontecimientos y a obtener una visión general de los distintos medios de los que se ha valido el ser humano para alcanzar un mayor rendimiento pecuario.

Nos hemos centrado principalmente en los últimos cien años, en los que la humanidad ha implantado sistemas de producción altamente eficientes y ha recurrido al uso de sustancias químicas para fomentar el crecimiento animal, ofreciendo y mostrando la visión y preocupaciones de todos los eslabones y ramas implicadas en un asunto todavía hoy polémico.

En la historia más reciente, se presenta, de modo cronológico, la aparición de las diferentes categorías de promotores del crecimiento, tanto en el resto del mundo como en España, su época de auge y el impacto de cada uno de los grupos en la ganadería española. Los productos más utilizados en nuestro país, desde el despegue de la industria de los piensos a mediados del siglo XX, incluyen los tireostáticos los antibióticos y poco después se fueron introduciendo algunos productos hormonales, que se mantuvieron en el mercado hasta que se plantearon las primeras restricciones en la década de 1970 y, posteriormente, a partir de 1980, ciertos -agonistas.

Se realiza del mismo modo, una interesante descripción de las causas de la prohibición y, consecuentemente, la evolución de las diferentes técnicas de determinación de residuos, la implantación de los programas de control desde 1989, los procedimientos de trabajo oficial y el análisis de los datos registrados por el PNIR. Todos ellos tendentes a la lucha contra las prácticas ilegales en materia de seguridad alimentaria y en beneficio de la salud pública. La aplicación de dicho programa de control de residuos en nuestro país y el análisis de sus resultados, evidencia cómo se han ido modificando las pautas de administración de las distintas sustancias promotoras y pone de manifiesto la eficacia de la implantación de medidas de lucha contra el fraude.

Las búsquedas bibliográficas realizadas en una amplia variedad de fuentes escritas y, gracias al abundante conocimiento aportado por muchos profesionales, tras las encuestas y entrevistas efectuadas, nos permiten ofrecer la visión general del asunto y, en particular, mostrar el punto de vista de cada uno de los eslabones implicados y del impacto que para ellos supuso adaptarse en cada momento a las exigencias legales establecidas.

Como resultado de la investigación histórica más reciente, se deduce que, a nuestro sector ganadero le resultó complicado asumir la prohibición. Se reconoce haber empleado estas sustancias durante las dos últimas décadas del siglo pasado pero, actualmente, y de modo general, todos los sectores (salvo notables excepciones que consideran la existencia de usos ilegales) declaran respetar y defender una producción saludable y de calidad.

Actualmente, en nuestro país se aplican las medidas legales exigidas por la UE. Y nuestros profesionales parecen estar totalmente de acuerdo con la prohibición del uso de estas sustancias y expresan, en general, su confianza en nuestros sistemas de inspección y control.

El mantenimiento de la prohibición comunitaria no solo pretende ser garante de la seguridad alimentaria y la salud pública de los consumidores europeos, sino que, hemos deducido que encierra una estrategia proteccionista sumamente compleja, que permite el mantenimiento de las condiciones de vida y existencia de nuestras explotaciones ganaderas. Sistemas que, hace años, no podrían haber competido con un mercado saturado de carnes tratadas con anabolizantes, mucho más baratas y procedentes de terceros países.

Actualmente la carne originaria de estos países, prácticamente ha igualado el precio de mercado de las carnes europeas, de manera que es posible que nuestros productores puedan llegar a ser competitivos en el mercado exterior utilizando como carta de presentación la marca de calidad que defiende la UE.

Teniendo en cuenta una estrategia mercantil y considerando la saturación de productos a nivel intracomunitario, las autoridades siguen abogando por una política de seguridad como la garantía frente al ritmo frenético y altamente competitivo de los intercambios alimentarios globalizados.

Se considera que el establecimiento de medidas de fomento y reconocimiento de la calidad de las carnes por parte de la UE y, por tanto, de España, aparte de estar asociado a unas prácticas muy concretas de producción animal, que exigen una producción absolutamente libre de cualquier sustancia estimulante del crecimiento no permitida, favorecen el mercado nacional y la exportación de estos productos con un sello reconocido que les permite ofrecer el más alto nivel de calidad. De hecho, gran parte de las personas encuestadas, así parecen manifestarlo.

En espera de que se lleguen a aplicar en la UE las actuaciones acordadas por el *Memorandum de Entendimiento* firmado en 2014, el debate público continúa abierto, principalmente ante la duda sobre el avance en los *Acuerdos TIPP*, ya que, a pesar de la insistencia de la OMC sobre un mercado globalizado, lo cierto es que siguen existiendo muchos intereses comerciales y económicos implicados, no solo en lo referente al comercio mundial de alimentos o de otras mercancías, sino dentro del propio seno de la UE.

Independientemente de los acuerdos intercontinentales, la UE debe velar por sus intereses internos, proteger su infraestructura, sus países integrantes y a los distintos sectores implicados en su cadena de abastecimiento alimentario, principalmente a su sector pecuario. Pero, sobre todo, debe considerar y velar por la salud de sus ciudadanos, teniendo en cuenta que, cualquier mínima decisión referente a este tema alcanza una gran envergadura al condicionar el estilo de vida, la salud y los ingresos de la población europea y en particular, afectar notablemente a países como España en los que la producción agropecuaria posee un gran peso económico.

A pesar de los esfuerzos de los investigadores, las alternativas hoy autorizadas no alcanzan los deseos productivos de nuestros ganaderos y, como consecuencia, algunos sectores verían con agrado la readmisión de algunos agentes estimulantes.

A la hora de tomar una decisión a este respecto, pensamos que nuestras autoridades deben considerar aspectos tan relevantes como que el uso de agentes estimulantes del crecimiento, podría resultar beneficioso a la hora alimentar a una población mundial creciente y necesitada de sustento proteico, pero considerando, a su vez, las implicaciones medioambientales y económicas que, de modo consecuente, entrañan las producciones animales.

Estas premisas, junto con el interés comunitario por mantener relaciones comerciales fluidas con países americanos y asiáticos podrían ser las posibles causas que mediarían en la posible readmisión de determinadas sustancias promotoras en los países europeos, si llega a producirse. Pero, por otro lado, la UE debe continuar velando por el bienestar de sus ciudadanos, garantizando su salud y unas condiciones dignas de mantenimiento del eslabón primario de producción alimentaria.

La posible readmisión únicamente debería producirse y plantearse siempre y cuando se garantizase la total calidad, seguridad y eficacia del producto a utilizar y fuese administrado a los animales a dosis perfectamente establecidas, bajo un estricto control veterinario y siendo sometidos los productos alimentarios generados a un nuevo etiquetado identificativo, similar al que se realiza en Estados Unidos. Estas condiciones no se consideran factibles en Europa ni en España en la actualidad.

Lo que sí parece claro y unánime, es la postura que defienden y manifiestan todos los sectores afectados en nuestro país, la de primar la seguridad alimentaria, la salud de los consumidores y la calidad de nuestros alimentos, el medio por el que se consigan estas premisas queda en manos de nuestras autoridades.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

El estudio histórico realizado; en el que se unifica el análisis de la información obtenida tras la amplia revisión documental, contrastándola con los datos aportados por las fuentes orales a las que hemos tenido acceso, nos permiten extraer las siguientes conclusiones de la presente Tesis Doctoral.

1. Desde los primeros asentamientos humanos, el hombre se ha valido de técnicas como la alimentación forzada y la castración para favorecer el engorde de los animales que criaba. Los sucesivos avances científicos a lo largo de la historia favorecieron el desarrollo de técnicas y métodos, más o menos complejos, que han pretendido satisfacer el fin productivo de la cría animal, en particular en los dos últimos siglos de nuestra historia.
2. Las primeras experiencias ganaderas en promoción del crecimiento con hormonas y tireostáticos datan de la década de 1930, suponen la antesala a una nueva manera de entender la producción animal y constituyen los primeros usos de las sustancias farmacológicas que los ganaderos habían anhelado desde tiempos remotos.
3. La situación de carencia alimentaria vivida en el Viejo Continente tras la Segunda Guerra Mundial propició la investigación y desarrollo de las diferentes categorías de los llamados promotores del crecimiento de naturaleza química, la implantación de los sistemas agroganaderos intensivos y la oportunidad de mercado de algunos países extracomunitarios.
4. En España se vivió una situación similar al resto del continente tras la Guerra Civil, así mismo, la bibliografía consultada nos indica que en nuestro país el impulso en el uso de los promotores tradicionales se inició de modo paralelo al desarrollo de la industria de los piensos en la década de 1950, lo que permitió la inclusión de los antibióticos en las raciones.
5. El desarrollo agropecuario desde mitad del siglo XX y las reformas agrarias favorecieron el uso de todas las sustancias que, sucesivamente fueron apareciendo en el mercado con fines promotores; hormonas, antibióticos y tireostáticos.
6. La eficacia de las políticas agrarias europeas y la aparición de algunos problemas relacionados con ciertas sustancias promotoras de síntesis, llevó a las autoridades comunitarias a contemplar las primeras restricciones legales en la década de 1970. Acciones que se plantearon, fundamentalmente, como medidas proteccionistas del mercado intracomunitario y a las que se sumó nuestro país por razones comerciales.
7. Los productos más utilizados en España durante la época de auge de las sustancias promotoras, es decir las décadas de 1960 y 1970, fueron compuestos de naturaleza hormonal como el 17 -estradiol, la progesterona y la testosterona, diversos antibióticos, fundamentalmente derivados de las tetraciclinas, y en menor proporción las sulfamidas y el enrofloxacin. Tras las primeras prohibiciones, se

incrementó notablemente la utilización fraudulenta de los tireostáticos y se inició el uso de los β -agonistas, principalmente del clenbuterol.

8. Las prohibiciones desencadenaron numerosas consecuencias.
 - a. La interposición de un recurso por parte de Estados Unidos a Europa que, no solo generó problemas comerciales, sino que afianzó la postura comunitaria y precisó de la participación de organismos supranacionales para mediar en el acuerdo.
 - b. La investigación sobre nuevas alternativas farmacológicas en promoción del crecimiento, un mayor uso de las sustancias aún permitidas, los antibióticos y el empleo de los primeros β -agonistas.
 - c. La detección de usos ilegales de las sustancias prohibidas.
9. España adaptó su normativa a las restricciones propuestas por Europa antes de su integración en la CEE, aunque tras la incorporación, la documentación consultada indica que en nuestro país se continuaron utilizando muchas de estas sustancias hasta principios del siglo XXI. Incluso, algunas de nuestras fuentes orales advierten sobre la posibilidad de ciertos empleos clandestinos en la actualidad. A pesar de ello, los productores entrevistados muestran su conformidad con las medidas establecidas, considerándolas garantes de la salud pública y manifestando su total compromiso con una producción sana, de calidad y libre de cualquier sustancia no autorizada.
10. La lucha contra el fraude exigió el desarrollo de programas de inspección y control en los distintos países comunitarios, incluido el nuestro, a modo de planes de investigación de residuos. La dificultad en la realización de controles y los importantes beneficios que reporta el empleo de estas sustancias permiten que continúe siendo hoy un tema controvertido y polémico.
11. El Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) implantado en nuestro país refleja, en sus primeros años, el uso de algunas sustancias promotoras, principalmente antibióticos en porcino y β -agonistas en vacuno. Tras los primeros años del siglo XXI se observa la eficacia del programa y un descenso absoluto en la detección de estas sustancias. La documentación y las fuentes consultadas sugieren a este respecto tres posibles causas.
 - a. La posibilidad de uso de cócteles, mezclas o sustancias no detectables por las técnicas validadas.
 - b. Una falta de eficacia en los protocolos de muestreo establecidos, ya que permiten eliminar del procedimiento las sustancias no detectadas los últimos años; hecho que favorece que los ganaderos vuelvan a utilizar algunas de ellas.
 - c. La absoluta y real eficacia del PNIR y de las medidas de disuasión frente a prácticas fraudulentas.

12. Todas las técnicas de determinación de residuos en alimentos, han ido evolucionando, históricamente, según directrices legales, pero siempre con cierto retraso en relación a las sustancias que se estaban utilizando en cada momento. Los métodos actualmente permitidos para la determinación de sustancias promotoras, quedan reducidos a técnicas basadas en la cromatografía líquida y persiguen la estrategia de confirmación y cribado.
13. La total prohibición de los últimos promotores finalizó en 2006, lo que supuso la apertura de múltiples vías de investigación en nuevas sustancias, muchas de ellas naturales y menos efectivas que los productos retirados. Considerando las opciones disponibles, algunas de ellas, como probióticos, prebióticos y extractos fitogénicos destacan como las mejores alternativas para sustituir a los promotores tradicionales.
14. La posible readmisión de algunas sustancias promotoras en Europa, teniendo en cuenta las posibles medidas derivadas de los acuerdos de consenso, sería aplaudida por algunos sectores implicados en la producción y comercio de los alimentos.

Conclusión Final: En espera de que se lleguen a aplicar, tanto en la Unión Europea como en sus Estados Miembros, las actuaciones derivadas de los acuerdos de consenso alcanzados en materia de comercio alimentario, para Europa, el debate público continúa abierto, ya que todavía hoy, el problema de los promotores del crecimiento no parece haber sido solventado en su totalidad y siguen existiendo implicados en el asunto, múltiples intereses burocráticos, sanitarios, ecológicos y económicos, que afectan de un modo especial a ciertos países con un importante sector productor agropecuario como es el caso de España.

10. BIBLIOGRAFÍA

10. BIBLIOGRAFÍA

Abraham, G., Gottschalk, J., Ungemach, F. R., (2004). Possible Role of Dexamethasone in sensitizing the Beta-2-Adrenergic receptor system in vivo in calves during concomitant treatment with clenbuterol. *Pharmacology*, 72(3):196-204.

Acha, P. N., (1983). Conferencia inaugural. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (p 1).

Acosta Meneses, Y., (2008). La información agraria en España: desde sus orígenes hasta la Agenda 2000. Tesis Doctoral. Departamento de Historia de la Comunicación Social. Facultad de Ciencias de la Información. Universidad Complutense de Madrid.

ADDA Revista (Asociación defensa derechos animal). (n.d.). La mafia de las hormonas. Obtenido de: <http://www.addarevista.org/article/animales-de-granja/16/la-mafia-de-las-hormonas/> el 27 de abril de 2015.

Adamu, M., Naidoo, V., Eloff, J., (2012). Some Southern African plant species used to treat helminth infections in ethnoveterinary medicine have excellent antifungal activities. *Complement alternative medicine*, 7, 212-213.

Aganzo, F., Dualde, V., (1997). *De la postguerra a la transición. Una fecunda aunque inquietante etapa colegial*. Libro del I centenario del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de ña provincia de Valencia (1897 ó 1997). Capítulo II, pp 51 ó 81.

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [AECOSAN] (n.d.). Plan Nacional de Investigación de Residuos. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Obtenido de: http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/control_oficial/subdetalle/pnir.shtml, el 29 de octubre de 2014.

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [AECOSAN] (n.d.). Productos alertados no alimenticios. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Obtenido de: <http://consumo-inc.gob.es/seguridad/prodNoAlertados.htm>, el 26 de enero de 2015.

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [AECOSAN] (n.d.). Red de Alerta Alimentaria. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Obtenido de: <http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/alertas/alertas.shtml>, el 31 de octubre de 2014.

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [AECOSAN] (2014). Informe anual 2013, Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria 2011- 2015. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Obtenido de: http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/control_oficial/planes_nacionales_especificos/2013_2/Informe_anual_2013.pdf, el 25 de enero de 2015.

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [AEMPS] (2010). Cómo se regulan los medicamentos y productos sanitarios en España. Ministerio de Sanidad y Política Social. Obtenido de: http://www.aemps.gob.es/publicaciones/publica/regulacion_med-PS/docs/folleto-regulacion_Med-PS.pdf, el 30 de enero de 2015.

Agrasar Celemin, C., (1980, 2 de octubre). El uso de hormonas para engorde del ganado está prohibido en España. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1980/10/02/sociedad/339289203_850215.html el 24 de septiembre de 2014.

Albertini, A., (1956). L'effetto dell'agginuta alla razione di bovini ó all'ingrasso de droghe stimolanti e di sostante terostatiche. *Rivista di zootechnia*, 29, pp 268-269.

Alexopoulos, C., Georgoulakis, I. E., Tzivara, A., Kyriakis, C. S., Govaris, A., Kyriakis, S. C., (2004). Field evaluation of the effect of a probiotic-containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores on the health status, performance, and carcass quality of grower and finisher pigs. *Journal of Veterinary Medicine: a Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, 51(6):306-312.

Albrecht, H., Schütte, A., (1999). Homeopathy versus antibiotics in metaphylaxis of infectious diseases: a clinical study in pig fattening and its significance to consumers. *Althervative therapies in health and Medicine*, 5(5):64-8.

Almansa Sahagún, V., (2007). Evolución de la profesión veterinaria durante el siglo XX. *Centenario Cuerpo Nacional Veterinario*. Asociación Cuerpo Nacional Veterinario (pp 97-102). Obtenido de: <http://www.acnv.es/centenario/libro/historia/almansa.pdf>, el 24 de enero de 2015.

Alonso de Tejada, J., (1959). Los problemas técnicos y económicos de la alimentación de la cabaña. Alcance de la ayuda estatal para su solución. *II semana de Estudios de nutrición animal*. Valladolid, 7-11 de octubre.

Álvarez Nogal, P. J., (1994- 1996). Incremento del potencial cárnico de las reses vacunas mediante manipulación del estado hormonal regulador del crecimiento: Una revisión. *Anuario Facultad de Veterinaria de León*, 39:45-69.

Álvarez Nogal, P. J., (1996). Las hormonas sexuales como agentes anabolizantes. *Mundo Ganadero*, octubre, 82, pp 22-26.

Amaro López, M. A., (2003). Higiene, inspección y control de los alimentos. Historia, presente y futuro. Obtenido de: <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/nutybro/higienealimentaria/documentos/historiaweb.pdf>, el 5 de julio de 2014.

American Feed Control Officials [AAFCO]. (n.d.). Association of American Feed Control Officials. Obtenido de: <http://www.aafco.org/>, el 19 de noviembre de 2014.

Anadón, A. R., (2007). Antibióticos de uso veterinario y su relación con la seguridad alimentaria y la salud pública. Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. Madrid, 10 de enero.

Anadón, A., Céspedes, A., Caballero, V., Martínez Larrañaga, M. R., Martínez, A., (2010). Micotoxinas de mayor impacto en la producción porcina e implicaciones para la salud pública. *Artículos de porcicultura*. Proyecto AIR3-CT94-1327. Bruselas óMadrid.

Anadón Navarro, A., Díaz Peralta, P., (2010). Disponibilidad, Prescripción y uso racional de medicamentos de uso veterinario (II). *Albéitar*, Nº 137, julio-agosto, pp 34-35.

Análisis de vitamina A estabilizada, en polvo, premezclas y correctores. Información pública. (1971). *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, Núm. 222, junio, pp 18-19.

Andreas, D. O., (1960). Mercado de piensos en los Estados Unidos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 327- 332).

Andrés Campos, F. J., (1981). Cambios metabólicos y nutritivos que ocasionan los antitiroideos en el ganado vacuno. Memoria presentada para aspirar al grado de licenciado en veterinaria.

Departamento de Fisiología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

De Andrés, F., (1995, 22 de febrero). La ñmafia de las hormonasö mantiene a tiros su poder contra la salud en Europa. *ABC Sucesos*, p 72.

Andrews, F. N., Beeson, W. M., Harper, C., (1949). The effect of stilbestrol and testosterone on the growth and fattening of lambs. *Journal of Animal Science*, 8:578-582

Antón Ramírez, B., (1865). *Diccionario de bibliografía agronómica de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*. Imprenta y esterotipia de M. Rivadeneyra. Madrid.

AOAC international (2012). Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 19th Edition.

Aparicio Sánchez, G., (1961). *Producciones pecuarias (explotaciones ganaderas)*. Imprenta moderna. Córdoba.

Arán, S., (1936), *Ganado vacuno*. Biblioteca pecuaria. Gran premio Concurso Nacional. 1ª Ed. Madrid.

Aristóteles (n.d). *Historia de los animales*. Akal/Clásica. Edición de José Vara Donado, 1990.

Aschbacher, P. W., (1976). *Diethylstilbestrol metabolism in food-producing animals*, 1:45.

Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., Böhm, J., (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poultry Science*, 88(1):49-56.

Badino, P., Odore, R., Re, G., (2005). Are so many adrenergic receptor subtypes really present in domestic animal tissues? A pharmacological perspective. *The Veterinary Journal*, 170(2):163-174

Badiola Navarro, I., (1971a). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, junio, pp 12-18.

Badiola Navarro, I., (1971b). Los aditivos en nutrición animal y su futuro. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, julio, pp 8-32.

Badiola Navarro, I., (1980). Bayo-n-ox: resultado de experiencias en España. *Mundo ganadero*, marzo, pp 18 ó 24.

Bailón Pérez, M. I., (2009). Uso de técnicas separativas miniaturizadas como alternativa a la determinación de antibióticos beta-lactámicos en fármacos, aguas y alimentos. Tesis Doctoral. Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

Bajo Marín, O., (1970). Problemática del uso de arsenicales en piensos. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 217, diciembre, pp 8-14.

Baker P. K., Dalrympe, R. H., Ingle, D. L., Ricks, C. A., (1984). Use of a -adrenergic agonist to later muscle and fat deposition in lambs. *Journal Science*, 59:1256-1261.

Barceló, J. L., (1970). El problema alimenticio mundial y la importancia de la ganadería. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. Nº 211, julio, pp 47-48.

Barone, R., (1976). Los anabolizantes. *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, pp 10- 12.

Basco, S., (2008, 10 de febrero). Antibióticos que curan y matan. *ABC*. Obtenido de: http://www.abc.es/hemeroteca/historico-10-02-2008/abc/Sociedad/antibioticos-que-curan-y-matan_1641630401303.html, el 20 de septiembre de 2014.

Bascuñán Herrera, L., (n.d.). *Nicolás Casas de Mendoza (1801 ó 1872)*. Universitat Autònoma de Barcelona, pp 35 ó 48. Obtenido de: http://ddd.uab.cat/pub/l1bres/1973-2011/72336/semvet_a1978v2_casas.pdf, el 19 de enero de 2015.

Basterra, T., (2010, 6 de octubre). Asturias libre de clenbuterol. *El comercio digital*. Obtenido de: <http://elcomercio.es/v/20101006/asturias-libre-clenbuterol-20101006.html>, el 6 de noviembre de 2014.

Baurhoo, B., Phillip, L., Ruiz-Feria, C. A., (2007). Effects of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens. *Poultry Science*, 86:1161-1165.

Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., (2002). Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Cursos de Producción Bovina de Carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf, el 17 de noviembre de 2014.

Beauchemin, K. A., Yang, W. Z., Morgavi, D. P., Ghorbani, G. R., Kautz, W., Leedle, J. A. Z., (2003). Effects of bacterial direct-fed microbials and yeasts on site and extent of digestion, blood chemistry and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. *Journal animal science*, 81:1628-1640.

Beermann, D. H., Dunshea, F. R., (2005). Metabolic Modifiers for use in animal production. Animal agriculture's future through biotechnology. Part 3. *Council for agricultural Science and Technology*, 30:1-12.

Beeson, N. M., (1960). Rumiantes: recientes tendencias y avances en los Estados Unidos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 35- 49).

Bellani, L., Caporale, V., Mafeo, G., Macri, A., Valfre, F., (1983). Aspectos de inocuidad del uso y control de anabólicos en la producción pecuaria. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 545 ó 551).

Bernaldo de Quirós, C., (1962). El empleo de tranquilizantes en el cerdo. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. III, junio, pp 39- 40. (Comentarios a *Le porc*, 33 (1):35).

Bilbao, G. J., Hoyo, J. J. F., López, J. M., Vinuesa, S. M., Perianes, M. J., Muñoz, M. P., Ruiz, G. J., (1997). Clenbuterol poisoning ó Clinical and analytical data on an outbreak in Mostoles, Madrid. *Revista Clínica Española*, 197(2): 92-95.

Biografías y vidas (n.d.). *Lazzaro Spallanzani*. Obtenido de: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/spallanzani.htm>, el 25 de octubre de 2014.

Bird, D. H. R., (1970). Efecto de los antibióticos en el crecimiento de los pollos de engorde y en la producción del huevo. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 216, noviembre, pp 68-73.

Blanco Murcia, F. J., Mazzucchelli Jiménez, F., (2002). Peritación en procesos clínicos: Un caso práctico. Tratado de veterinaria práctica. *Bovis*, nº 107, pp 43 ó 55.

Blass Rico, A. M., (1997). Parámetros fisiológicos en terneras tratadas con agonistas (clenbuterol) y su determinación por enzimoimmunoanálisis. Tesis Doctoral. Departamento de Fisiología Animal. Universidad Complutense de Madrid.

Blass, A. M., Illera, J. C., Silván, G., Illera, M., Sauer, M., (1998). Cinética del anabolizante clenbuterol en plasma medida mediante ELISA. *Investigaciones agrícolas: Producción y sanidad animal*, Vol. 13 (1, 2 y 3):133 ó 144.

Bloss, R. E., Northam, J. I., Smith, L. W., Zimbelman, R. G. (1966). Effects of oral melengestrol acetate on the performance of feedlot cattle. *Journal Animal Science*, 25:1048.

Böhmer, B. M., Kramer, W., Roth-Maier, D. A., (2006). Dietary probiotic supplementation and resulting effects on performance, health status, and, microbial characteristics of primiparous sows. *Journal Animal Physiology and Animal Nutrition*, 90(7-8):309-315.

Boletín Oficial de la Propiedad Industrial. BOPI (2014). Nº de publicación 2 445 403. Oficina Española de Patentes y Marcas BOPI de 3 de marzo de 2014.

Boletín Oficial del Estado. BOE núm 188. Viernes 7 de agosto de 1998. Obtenido de: <http://www.boe.es/boe/dias/1998/08/07/pdfs/A26910-26927.pdf>, el 23 de enero de 2015.

Bonilla Cerezo, R., (n.d.). Peinar el aire por cardar su vuelo: Notas cinegéticas en un pliego Cordobés. Universidad de Córdoba. Obtenido de: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/9229/bonilla1.pdf?sequence=1>, el 31 de enero de 2015.

Borja, E., (2000). Avances en la alimentación del Porcino: Lechones y cerdos de engorde. XVI Curso de especialización Avances en Nutrición y Alimentación Animal.

Borregón Martínez, A., (1992). Hormonas naturales y sintéticas. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios. Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1-7).

Borrell, J., (2008). Pronutrientes con efecto hepatoprotector. Avicultura. Artículos técnicos. Sanidad. *Engormix*.

Bouffault, J. C., Willemart, J. P., (1983). Actividad anabólica del acetato de trembolona solo o combinado con estrógenos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 161-189).

Boza López, J., (1991). Valor nutritivo de las leguminosas grano en la alimentación humana y animal. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 3, pp 71-96.

Brabander, H. F., Verbeke, R., (1975). Detection of antithyroid residues in meat some organs of slaughtered animals. *Journal Chromatography*, 108:141-151.

Brambilla, G., Cenci, T., Franconi, F., Galarini, R., Macri, A., Rondoni, F., Strozzi, M., Loizzo, A., (2000). Clinical and pharmacological profile in a clenbuterol epidemic poisoning of contaminated beef meat in Italy. *Toxicology Letters*, 114:47-53.

Brenes, A., Roura, E., (2010). Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology*, 158:1- 14

Briz Escribano, J., de Felipe Boente, I., (2001). Política de calidad y actitud del consumidor de carne de la Unión Europea: Referencia especial al caso español. *1º Congreso Nacional de la Carne*. Libro de Ponencias. Estrategias alimentarias S. L. Eurocarne. (pp 115 ó 142). Obtenido de: <http://www.eurocarne.com/pdf/Informes/1congresocarne.pdf>, el 17 de julio de 2014.

Brown, R. G., (1983), Implantes de zeranol. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 191-204).

Burt, S., (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94:2236253.

Calderón Pascacio, R. V., (2007). Curso de inmunoquímica. Instituto de biotecnología Universidad Nacional Autónoma de México, p 32

Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos, L., Ferret, A., (2007). Invited Review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal Dairy Science*, 90:2580-2595.

Calsamiglia, S., (2009). Extractos de plantas como alternativas a los antibióticos en rumiantes. *Albéitar*, diciembre, p 1.

Camps i Rabadà, J., (2008). Lo que el hispano ó romano Lucio J. M. Columela describió sobre perros, en su obra "de re rustica" Visto por un veterinario. Obtenida de: http://www.google.es/url?url=http://www.bib.uab.cat/veter/achv/columela-gossos-rabada.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=Ip7YU8mHArCV7AbC84GYDw&ved=0CCAQFjAC&usg=AFQjCNH_esfdLTRdvmnx0sG4kQ65L8BanA, el 30 de julio de 2014.

Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., Simal Gándara, J., (2000). Uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*, Vol. 3, (1):39-47.

Cano Abad, M. F., (n.d.). Fármacos de uso veterinario. Obtenido de: http://www.google.es/url?url=http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/ToxAlim/ToxAlim_L18d.pdf, el 17 de septiembre de 2014

Canibe, N., Hojberg, O., Hojsgaard, S., Jensen, B. B., (2005). Feed physical form and formic acid addition to the feed affect the gastrointestinal ecology and growth performance of growing pigs. *Journal of Animal Science*, 83:1287-1302.

Capdevila Padrosa, J., (1978). Sobre el empleo de la monensina en la producción intensiva de carne de vacuno. *España Ganadera*. Nº 45, febrero, pp 45 ó 48.

Capó Martí, M., (1992). Tranquilizantes y -bloqueantes. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1-7).

Capó Martí, M., Mazzucchelli Jiménez, F., Álvarez Pidal, R., (2002). Actuación pericial. Investigación de la verdad pericial e información. Inspección y peritaje veterinarios: Diferenciación y conceptos. Tratado de veterinaria práctica. *Bovis*, nº 107, pp 9 ó 16.

Carbonero Bravo, C., (1948). El empleo de estrógenos sintéticos en la oveja. *Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia*. Tomo II, fascículo 16, pp 228 ó 231.

Carne, hormonas y camelo. (1976). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, Julio, pp 60- 62.

Carreira, X., (2014, 20 de abril). Una trama coló 80.000 dosis de hormonas para dopar vacas. La operación Brucela se cierra con ochenta imputados, la mayoría en Lugo. *La Voz de Galicia*. Obtenido de: http://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2014/04/20/trama-colo-80000-dosis-hormonas-dopar-vacas/0003_201404G20P5991.htm, el 17 de julio de 2014.

Carro, M. D., Ranilla, M. J., (2002). Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas. *Albéitar*, mayo, p 1-7.

Casanova, J., Gil Andrés, C., (2012). *Breve historia de España en el siglo XX* (1ª Ed.) Editorial Ariel (Planeta S.A.). Barcelona (España).

Casas de Mendoza, N., (1855). Boletín Oficial del Ministerio de Fomento. Tomo XIII.

Casas Mendoza, N., (1868). *Tratado de Higiene General Veterinaria*. Cuestiones de Zootecnia. Librería de Pablo Calleja y Compañía Editores. (3ª Ed.). Volumen III. Madrid.

Castellá, E., (n.d.a). Apuntes personales. Aditivos tecnológicos a medicamentos de los piensos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

Castellá, E., (n.d.b). Apuntes personales. Aditivos estimulantes de la producción láctea y huevera. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

Castellá, E., (n.d.c). Apuntes personales. Antibióticos en la nutrición animal. Mecanismo de acción como modificadores de la nutrición. Piensos medicamentosos con antibióticos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

Castellá, E., (n.d.d). Apuntes personales. Arsenicales en la alimentación animal. Otros minerales favorecedores de nutrición. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

Castellá, E., (n.d.e). Apuntes personales. Productos hormonales naturales y sintéticos; estrógenos y andrógenos. Para *Alimentación Zootécnica Aplicada*, S.A. (A.Z.A.S.A.). Legado Enrique Castellá Bertrán. Cortesía Dr. D. Amalio de Juana Sardón.

Castellá Bertrán, E., (1980). Funciones del veterinario en el desarrollo y control de la ganadería. *1ªs Jornadas Nacionales de Ganadería, Veterinaria e Industria Zoosanitaria*. Ganiber. Madrid, 7-8 de febrero.

Castellá Bertrán, E., (1988). Micotoxinas, aditivos, hormonas y principios antinutritivos en los productos animales. *III Curso Internacional de Estrategia y Planificación Alimentaria. Conferencias. Publicaciones de extensión Agraria*, abril-junio. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

Castellá Bertrán, E., (1991). Directivas ganaderas comunitarias de estricto cumplimiento: promotores y residuos de medicaciones veterinarias. Artículo remitido a Revista *El agricultor práctico ganadero*, p 1-2. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

Castellá Bertrán, E., (1992a). Aditivos de piensos. Estudio crítico como generadores de residuos. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1-18).

Castellá Bertrán, E., (1992b). Apuntes personales. Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Módulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, pp 1- 29 Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

Castellá Bertrán, E., (1999a). Alternativas a los antibióticos promotores. *Avances en alimentación y mejora animal*, Vol. 39, nº 3 mayo-junio, pp 11-18. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

Castellá Bertrán, E., (1999b). Alternativas a los antibióticos promotores en alimentación. *Mundo ganadero*, julio- agosto, pp 44-52.

Castellá Bertrán, E., Espejo Martínez, J., Castellá Miralles, J., (1984). Alimentación animal. Aspectos sanitarios. *España Ganadera*, Nº 117, abril, pp 29 ó 37.

Castellá Bertrán, E., Giménez Cuevas, G., (1989). Proyecto: Estudio de aditivos tecnológicos para piensos: Eficacia comparada, optimización de uso, riesgo toxicológico y normativa legal. Número proyecto 7525 Memoria. INIA, CIT, Departamento de Producción Animal, Unidad de Alimentación Animal, pp 1-19. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

Castellá Bertrán, E., M. Rillo, S., (1989). Promotores del crecimiento en el cerdo. Criterios comunitarios. *Anaporc*, pp 91-97. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Dña. Isabel Mencía Valdenebro.

Castillo, M., Bertos, S. R., (2014). Mecanismos de acción de los probióticos bacterianos, efectos sobre el sistema inmune. *Avances en tecnología porcina*, junio, pp 27-31.

Celador Navas, V., (1977). El uso de tréboles en la alimentación del ganado. *Nuestra cabaña*, marzo, pp 22 -27.

Chacón, G. M., (2004). Estandarización de técnicas de enzimoimmunoensayo para la valoración del eje corticotropo en las especies bovina y canina. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

Chaparro, L., (2011, 4 de diciembre). El origen de veterinaria. El día de Córdoba. Obtenido de: <http://www.eldiadicordoba.es/article/cordoba/1130901/origen/veterinaria.html>, el 3 de febrero de 2015.

Cid Díaz, J., (2004). Las asesorías técnicas en las fábricas de pienso en España. Temas de historia de la veterinaria. Vol. II. 1ª Edición. Universidad de Murcia, pp 207- 211.

Ciria, J., Villanueva, R., Ciria, J., (2005). Avances en nutrición mineral en ganado bovino. IX Seminario de Pastos y Forrajes. Valladolid.

Claeys, M. C., Mulvaney, D. R., McCarthy, F. D., Gore, M. T., Marple, D. N., Sartin, J. L., (1989). Skeletal muscle protein synthesis and growth hormone secretion in young lambs treated with clenbuterol. *Journal Animal Science*, 67(9):2245-2254.

Clegg M. T., Cole, H. H., (1954). The action of stilbestrol on the growth response in ruminants. *Journal Animal Science*, 13:108.

Cocineros de escuela (2013, 15 de diciembre). El foie historia, cebado y sacrificado del pato. *WordPress*. Obtenido el 10 de julio de 2014 de: <http://cocinerosdeescuela.wordpress.com/2013/12/15/el-foie-historiacebado-y-sacrificado-del-pato/>, el 10 de julio de 2014.

Código de Lipit-Ishtar. (n.d.). Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_Lipit-Ishtar, el 24 de noviembre de 2014.

Código de Ur-Nammu. (n.d.). Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_Ur-Nammu, el 24 de noviembre de 2014.

Collier, R. J., Bauman, D. E., (2014). Update on human health concerns of recombinant bovine somatotropin use in dairy cows. *Journal of animal science*, 92(4):1800.

Collingnon, P., (2004). Antibiotic growth promoters. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Advance Access publication: 272

Comisión de las Comunidades Europeas [COM] (2000). Libro Blanco de Seguridad Alimentaria. COM (1999) 719 final. Bruselas, 12 enero 2000. Obtenido de: http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub06_es.pdf, el 6 de abril de 2015.

Comisión Europea (2012). La Política Agrícola Común. Una asociación entre Europa y los agricultores. *Oficina de publicaciones de la Unión Europea*. Luxemburgo.

Comisión Europea (n.d.) Sanidad y Consumidores. Comités científicos. Dirección General y Servicios, Sanidad y Consumidores. Obtenido de: http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/dgs_consultations/scientific_committees_es.htm, el 29 de septiembre de 2014.

Comisión Europea (n.d.) Tratado de Libre Comercio entre la UE y USA (TTIP) Obtenido de: http://ec.europa.eu/spain/sobre-la-ue/ttip/espana_es.htm, el 25 de mayo de 2015.

Commision of the European Communities (1992). The rules governing medicinal products in the European Community, Vol. VI Establishment by the European Community of maximum residue limits (MRLs) for residues of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin, (pp 102-111).

Committee for veterinary medicinal products (1997). Note for guidance on the establishment of maximum residue limits for minor animal species. EMEA/CVMP/153a/97-FINAL, (pp 1-6).

Committee on Drug Use in Food Animals. (1999). Panel on Animal Health, Food Safety, and Public Health. *The Use of Drugs in Food Animals: Benefits and Risks*. National Research Council (ed.). National Academy Press, Washington, USA (pp 1- 275).

Compendium de reproducción animal (1999). Laboratorios Intervet. 3º Edición. España.

Compés, R., Martínez, V., (1999). La solución de diferencias de la OMC y la política agraria de la UE. Obtenido de: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_14/art1-rev14.pdf, el 9 de marzo de 2015.

Comunidad de Madrid (2014). Trashumancia: La Mesta (Vías pecuarias de Madrid). Obtenido de: <http://www.viaspecuariasdemadrid.org/presentacion/trashumancia-la-mesta.html>, el 11 de septiembre de 2014.

Concellón Martínez, A., (1970). La utilización de los antibióticos en terapéutica y en nutrición animal consideradas bajo el ángulo de la higiene del consumidor. *Pausa. Revista profesional para el veterinario y su hogar*, abril, pp 10-20.

Constitución española de 1978. Cortes generales, BOE núm. 311 de 29 de diciembre de 1978. Obtenido de: <http://www.boe.es/buscar/pdf/1978/BOE-A-1978-31229-consolidado.pdf> y <http://www.congreso.es/consti/constitucion/bibliografia/bibliog11.htm>, el 25 de marzo de 2015.

Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y ganaderos [COAG] (n.d.). Resumen sobre la prohibición del uso de Agentes Promotores del Crecimiento, pp 1-6. Obtenido de: http://www.google.es/url?url=http://www.coag.org/rep_ficheros_web/8f52aceb6a190f545b16ba35dbd0bb94.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=DfEsVK65A8_mauXBgagE&ved=0CBQ_QFjAA&usg=AFQjCNEqQQwFx_U9Wa6kc5H7YgzSigvtvIA, el 2 de octubre de 2014.

Cordero del Campillo, M., (1999). Evolución de la profesión veterinaria española después de D. Cesáreo Sanz Egaña. Conferencia de clausura. *IV Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria*. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid, 26 ó 27 de noviembre.

Costa Batllori, P., (1972). Sobre el Informe Swann. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, N° 231, marzo, pp 19-20.

Costa Batllori, P., (1978). Aditivos y estimulantes en nutrición animal. (Transcripción de Conferencia pronunciada en las XI Jornadas de la Asociación Internacional para el desarrollo Agrario, Zaragoza, 16-18 mayo de 1977). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, marzo pp 12-15.

Costa Batllori, P., (2000). El futuro de los aditivos en alimentación animal. Ácidos orgánicos de cadena corta y aceites esenciales como promotores del crecimiento. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias*. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario. Madrid. Vol. VIII, (p 103-110).

Council for Agricultural Science and Technology [CAST] (2005). Metabolic modifiers for use in animal production. *Animal Agriculture's Future through Biotechnology*. Part 3, Issue Paper Council for Agricultural Science and Technology (CAST), 30:1-12.

Courtheyn, D., Le Bizec, B., Brambilla, G., De Brabander, H. F., Cobbaert, E., Van de Wiele, M., Vercammen, K., de Wasch, K., (2002). Recent development in the use and abuse of growth promoters. *Analytica Chimica Acta*, 473:71- 82.

Craigmill A. L, Sundlof S. F, Riviere J. E (2000). Handbook of Comaparative Pharmacokinetics and Residues of veterinary Therapeutic Drugs. *Library of Congress Cataloging ó Publication Data*. US.

Crespo, B., (2013, 18 de noviembre). *Plan de Acción sobre resistencias antimicrobianas*. Jornada de presentación del Plan de Acción sobre Resistencias Antimicrobianas. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Madrid.

De Cuenca, C. L., (1962). La ganadería española ante el momento económico mundial. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, N° 112, pp 35-56.

De Cuenca, C. L., (1972). La prohibición del D.E.S. (dietilestilbestrol) puede encarecer el coste de la producción de carne. Declaraciones del Prof. Dr. Carlos Luis de Cuenca. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, N° 237, septiembre, pp 67- 70.

De Cuenca y Esteban, C. L., (1980). Problemas de conservación, desarrollo y mejora de la ganadería. *1^{as} Jornadas Nacionales de Ganadería, Veterinaria e Industria Zoosanitaria*. Ganiber. Madrid, 7 y 8 de febrero.

De Cuenca y Esteban, C. L., (2000). La alimentación animal: Un reto de futuro. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias*. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario. Madrid. Vol. VIII. pp 99-103.

Darwish, W. S., Eldaly, E. A., El-Abbasy, M. T., Ikenaka, Y., Nakayama, S., Ishizuka, M., (2013). Antibiotic residues in food: the African scenario. *Japanese Journal of Veterinary Research*. 61 Supplement: S13-S22.

Datos sobre el dietilestilbestrol (1972). Progresos en nutrición animal. *Iberia S.A.* núm. 83/247 p336/957, julio-agosto, pp 1-4.

Dayton W. R., White M. E., (2014). Role of satellite cells in anabolic steroid-induced muscle growth in feedlot steers. Meat science and muscle biology Symposium. *Journal animal science*, 92(1):30- 38.

De la cría de los pavos (1802). *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*, nº 277. Tomo XI. Imprenta de Villalpando. Madrid.

Decisión 1984/133 CEE, Decisión del Consejo, de 2 de marzo de 1984, por la que se crea un sistema comunitario de intercambio rápido de informaciones sobre los peligros derivados de la utilización de productos de consumo.

Decisión 1989/45 CEE, Decisión del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a un sistema comunitario de intercambio rápido de informaciones sobre los peligros derivados de la utilización de productos de consumo.

Decisión 1989/187/CEE, del Consejo de 6 de marzo de 1989, por la que se determinan las atribuciones y las condiciones de actuación de los laboratorios comunitarios de referencia previstos por la Directiva 86/469/CEE sobre la investigación de los residuos en los animales y en las carnes frescas.

Decisión 1991/664/CEE, del Consejo, de 11 de diciembre de 1991, por la que se designan los laboratorios comunitarios de referencia para la detección de residuos de determinadas sustancias.

Decisión 2002/657/CE, de la Comisión, de 12 de agosto de 2002, por la que se aplica la Directiva 1996/23/ CE del Consejo en cuanto al funcionamiento de los métodos analíticos y la interpretación de los resultados.

Declive y auge de las sulfamidas en avicultura (1968). *Selecciones avícolas*, Vol. X, nº 5, mayo, pp 422- 440.

Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español. Obtenido de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1967-16485, el 18 de noviembre de 2014.

Delgado Calvete, A., (1952). Normas en el abastecimiento de carnes. Economía Ganadera. Ministerio de Agricultura. *Ciclo de conferencias organizado por la Dirección General de Ganadería en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC*, Madrid, 18 de noviembre.

Delgado, J., (1990, 2 de septiembre). Alarma en Cantabria por la intoxicación de vacas con hormonas de engorde. El País Archivo. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1990/09/02/sociedad/652226402_850215.html, el 13 de agosto de 2015.

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Dictamen de la Comisión, de 31 de mayo de 1985, *relativo a las solicitudes de adhesión a las Comunidades Europeas del Reino de España y de la República Portuguesa*. 15 de noviembre de 1985.

Diario Oficial de la UE. *Memorandum de Entendimiento Revisado*. 30 de enero de 2014. Obtenido de: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:22014A0130\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:22014A0130(01)), el 14 de marzo de 2014.

Díaz Peralta, P., (2004). Deontología y responsabilidad legal en materia de residuos en alimentos. Tesis doctoral. Departamento de Toxicología y Farmacología. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Díaz Yubero, I., (2011). Historia y presente de la carne de vacuno. Importancia alimentaria y cualidades nutricionales. *Distribución y consumo*, marzo ó abril, pp 78 ó 83.

Diccionario enciclopédico (2010). Enciclopedia Escolar Hispano- Americana. Tomo I.

Dirección General de Salud Pública y Participación (2005a). *Procedimientos de trabajo oficial para la aplicación de Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) en Castilla la Mancha*. Rev. 0. Servicio de Sanidad Alimentaria de la Dirección General de Salud Pública y Participación. 30 de diciembre de 2005.

Dirección General de Salud Pública y Participación (2005b). *Procedimientos de trabajo oficial para la toma de muestras del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) en Castilla la Mancha*. Rev. 0. Servicio de Sanidad Alimentaria de la Dirección General de Salud Pública y Participación. 30 de diciembre de 2005.

Dirección General de Salud Pública y Participación (2005c). *Procedimientos de trabajo oficial de actuación ante casos positivos del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR) en Castilla la Mancha*. Rev. 0. Servicio de Sanidad Alimentaria de la Dirección General de Salud Pública y Participación. 30 de diciembre de 2005.

Directiva 1970/524/CEE, del 23 de noviembre de 1970, sobre los aditivos en la alimentación animal.

Directiva 1981/602/CEE, de 31 de julio de 1981, referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

Directiva 1985/358/CEE, de 16 de julio de 1985, por la que se complementa la Directiva 81/602/CEE referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

Directiva 1985/649/CEE, de 31 de diciembre de 1985, por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal.

Directiva 1986/469/CEE del Consejo, de 16 de septiembre de 1986, relativa a la investigación de residuos en los animales y en las carnes frescas.

Directiva 1988/146/CEE del Consejo, de 7 de marzo de 1988, por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal.

Directiva 1988/299/CEE del Consejo, de 17 de mayo de 1988, relativa al intercambio de animales tratados con determinadas sustancias de efecto hormonal y su carne, contemplados en el artículo 7 de la Directiva 88/146/CEE.

Directiva 1992/59/CEE, de 29 de junio, relativa a la seguridad general de los productos.

Directiva 1996/22/CE, de 29 de abril de 1996, por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta-agonistas en la cría de ganado y por la que se derogan las Directivas 81/602/CEE, 88/146/CEE y 88/299/CEE.

Directiva 1996/23/CE, de 29 de abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y residuos en los animales vivos y sus productos y por la que se derogan las Directivas 1985/358/CEE y 1986/469/CEE y las Decisiones 1989/187/CEE y 1991/664/CEE.

Directiva 1998/58/CE del Consejo, de 20 de julio de 1998, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

Directiva 2003/74/CE, de 22 de septiembre de 2003, que modifica la Directiva 96/22 por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias β -agonistas en la cría de ganado.

Directiva 2008/97/CE, de 19 de noviembre de 2008, que modifica la Directiva 96/22/CE, por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias β -agonistas en la cría de ganado.

Directiva 2001/95, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.

Directiva 2002/32/CE, del 7 de mayo de 2002, sobre sustancias indeseables en alimentación animal.

Dixon, S. N., Heitzman, R. J., (1983). Medición del contenido de anabólicos sintéticos en los tejidos animales de granja. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 399 ó 410).

Dodds, E. C., Fitzgerald, M. E. H., Lawson, W., (1937). Oestrogenic activity of some hydrocarbon derivatives of ethylene. *Nature*, 140:772.

Dodds, E. C., Goldberg, L., Lawson, W., Robinson, R., (1938). Oestrogenic activity of certain synthetic compounds. *Nature*, 141:247-248.

Döll, S., Dänicke, S., (2011). The Fusarium toxins deoxynivalenol (DON) and zearalenone (ZON) in animal feeding. *Preventive Veterinary Medicine*, 102:132-145.

Domínguez Cebrián, B., (2015, 7 de mayo de 2015). La UE propone un nuevo tribunal de arbitraje para avanzar en el TTIP. *Economía, El País*. Obtenido de: http://economia.elpais.com/economia/2015/05/07/actualidad/1431007191_669377.html, el 27 de mayo de 2015.

Domínguez-Vara, I. A., Mondragón-Ancelmo, J., González Ronquillo, M., Salazar- García, F., Bórquez-Gastelum, J. L., Aragón Martínez, A., (2009). Los β -agonistas adrenérgicos como modificadores metabólicos y su efecto en la producción, calidad e inocuidad de la carne de bovinos y ovinos: Una revisión. *Ciencia Ergo Sum*. México. Vol. 16-3, pp 278-284.

Doué, M., Dervilly-Pinel, G., Cesbron, N., Stefani, A., Moro, L., Biancotto, G., Le Bizec, B., (2015). Clinical biochemical and hormonal profiling in plasma: a promising strategy to predict growth hormone abuse in cattle. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 26.

Dualde Pérez, V., (1997). Los gremios valencianos de albéitares, Antecedente histórico de los colegios veterinarios. *Libro del I centenario del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de la provincia de Valencia 1897 ó 1997*. Capítulo II, pp 13 ó 25.

Ducket S. K., Pratt S. L., (2014). Anabolic implants and meat quality. Meat science and muscle biology Symposium. *Journal animal science*, 92(1):3-9.

Dunlop, R. H., Williams, D. J., (1996). Veterinary Medicine. *An illustrated history*. Mosby. Year Book.

Durán, L. F., (1994, 23 de enero). Remite el brote de intoxicación por clenbuterol con seis nuevos casos. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1994/01/23/madrid/759327858_850215.html, el 23 de octubre de 2014.

Durán Ferrer, M., (2008). Sanidad animal y seguridad alimentaria: Viejos problemas, nuevos enfoques. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, diciembre, Vol. 21 (1).

El futuro de la nutrición animal (1973). *Congreso Mundial de Alimentación Animal*. Madrid, 2 ó 8 de mayo.

El campo exige (1976). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, julio, pp 44-45.

El empleo abusivo de antibióticos es un peligro (1967) *Selecciones Avícolas* (extraído de Poultry Farmer). Vol. IX, nº 7, julio, pp 624-626.

Eliopoulos, G. M., Wennersten, C. B., Gold, H. S., Schülin, T., Souli. M., Farris, M. G., Cerwinka, S., Nadler, H. L., Dowzicky, M., Talbot, G. H., Moellering, R. C. Jr., (1998). Characterization of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* isolates from the United States and their susceptibility in vitro to dalbopristin-quinupristin. *Antimicrobial Agents Chemotherapy*. 42(5):1088-1092.

Empleo de la vitamina A en preparados secos estabilizados (1962). *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, Núm. 112, abril, pp 17-22.

Encuesta pública sobre el DES: Qué aprendimos de ella (Reproducida de Feedstuffs, 21st nov. 1977). *Progresos en Nutrición*. Núm. 112/276 abril, mayo y junio.

de Enrique Muñoz, O., (2006). El (ab)uso del óxido de zinc en la alimentación de lechones. *Mundo ganadero*, p 40.

Errecalde, J. O., (2004). Uso de antimicrobianos en animales de consumo. Incidencia del desarrollo de resistencias en salud pública. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO Producción y Sanidad Animal Estudio, pp 1- 61. Obtenido de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5468s/y5468s00.pdf>, el 12 de diciembre de 2014.

España. Euskadi (n.d.). Técnicas de detección. Anexo1: Métodos analíticos *Guía Osakidetza Euskadi*, pp 144-157 Obtenido de: http://www.osasun.ejgv.euskadi.eus/r52-publ01/es/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/vigila9519.pdf, el 30 de marzo de 2015.

España. Euskadi (1996). Residuos de medicamentos de uso veterinario. *Guía Osakidetza Euskadi*, pp 102-123. Obtenido de: http://www.euskadi.net/r33-2288/es/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/vigila9516a.pdf, el 22 de agosto de 2014.

España. Euskadi (2007). Evaluación del Plan de Investigación de Residuos en alimentos de origen animal del País Vasco. *Guía Osakidetza Euskadi*, pp 1-51. Obtenido de: http://www.elika.net/datos/articulos/Archivo320/OSANET_ResiduosAlimentos07.pdf, el 12 de diciembre de 2014.

España. Euskadi (2012). Evaluación del Plan de Investigación de Residuos en alimentos de origen animal en el País Vasco. *Guía Osakidetza Euskadi*, pp 0-77. Obtenida de: http://www.euskadi.net/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/Evaluaci%C3%B3n%20Plan%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Residuos%20en%20alimentos%20de%20origen%20animal%202012%20def.pdf, el 25 de octubre de 2014.

Estévez Reboredo, R. M., (2006). Condrotectores añadidos como suplementos en dietas equilibradas. *Pequeños animales*, Nº 63 enero- febrero, pp 48 ó 62.

Estévez Reboredo, R. M., (2011). Avicultura de puesta: Situación productiva actual, adaptación legislativa y perspectivas de futuro. *Selecciones Avícolas*, septiembre, pp 8-9.

Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2010). Promoción del crecimiento: Historia y Situación actual. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, marzo, pp 15-21.

Estévez Reboredo, R. M. Cutuli de Simón M. T. (2011). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos I: Modificadores metabólicos y modificadores inmunológicos. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, abril, pp 18-23.

Estévez Reboredo, R. M., Cutuli de Simón, M. T., (2012). Alternativas en promoción del crecimiento tras la prohibición de los antibióticos II: Modificadores digestivos y técnicas de higiene y manejo. *Información Veterinaria*, Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española, octubre ó noviembre, p 88-92.

Estornés Lasa Fondoa, B., (2007). Pedro López de Zamora. *Añamendi Eusko Entziklopedia*. Obtenido de: <http://www.euskomedia.org/aunamendi/149048>, el 25 de octubre de 2014.

Etxaniz Makazaga, J. M., (1999). Veterinarios de Salud Pública en el Ayuntamiento Donostiarra, 1861 ó 1961. *Donostiako Udala*. Ayuntamiento de San Sebastián.

Etxaniz Makazaga, J. M., (2006). De herradores albítares y veterinarios municipales de Zumárraga (Gipuzkoa). *39 Colección Lankidetzan*. Bilduma Edición.

Etxaniz Makazaga, J. M., (2012). Un albítar zamorano: Francisco de la Reyna. *La Opinión: El Correo de Zamora*. Obtenido de: http://www.laopiniondezamora.es/zamora/2012/04/28/_albeitar-zamorano-francisco-reyna/596848.html, el 22 de septiembre de 2014.

Europa Síntesis de Legislación (2015). Principio de cautela (o de precaución). Síntesis de la legislación de la UE. Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/glossary/precautionary_principle_es.htm, el 7 de marzo de 2015.

Experimentos sobre los medios más útiles de cebar los cerdos (1804). *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*, nº 366. Tomo XV. Imprenta de Villalpando. Madrid.

Farber, T. M., Arcos, M., (1983) Enfoque del uso de los anabólicos por las autoridades reguladoras. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 307 ó 314).

Farreras Sampere, J., Sanz Egaña, C., (1925). La inspección Veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías. *Revista Veterinaria de España*, nº 463 Barcelona.

De Felipe Gardón, J. L., González Gutiérrez Solana, O., Martín Ruíz, J. (1994). El uso ilegal en España de sustancias prohibidas en los animales. *Información veterinaria*, 5:17-20.

Fernández, C., Sánchez Seiguer, P., de la Fuente, J. M., (2001). Betaína y calidad de la leche en cabras murciano-granadinas. *Artículos Ganadería*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Fernández Moya, E., (2010). Factores de riesgo en la variación del crecimiento de cerdos en engorde. *Avances en tecnología porcina*, noviembre, 23-24.

Fernández Segovia, I., Fuentes López, A., García Martínez, E., (2014). Sustancias anabolizantes en carne. Artículo docente. Escuela Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia, 26 de junio.

Ferrando, R., (1981). Los anabolizantes esteroideos y no esteroideos y la ganadería. Necesidad de una revisión de la ley. *Nuestra cabaña*, febrero, pp 26 ó 31.

Ferrer Falcón, L., (1967). Estimulantes hormonales en producción animal. *Revista avances en alimentación y mejora animal*, Vol. III junio, pp 41 ó 45.

Fiems, L. O., (1987). Effect of α -adrenergic agonists in animal production and their mode of action. *Annales de zootechnie*, 36(3):273-290.

Finzi, A., (1974). Agentes bociógenos sintéticos y naturales y problemas de higiene alimentaria en los animales y en el hombre. *Anales del Colegio Oficial de Veterinarios de Barcelona*. 358:252-3.

Finci, A., Giannotti, D., Goio, L., (1970). Aspetti zootecnici ed igienico-sanitari relative all'impiego dei tireostaci. *Rivista di zootecnia, agricoltura veterinaria*, 8:5-6.

Food and Agriculture Organisation of the United Nations [FAO] (1984). Residues of veterinary drugs in foods. *Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation*. FAO food and nutrition paper. 32. Rome, 24th october ó 5th november.

Fowler, N. G., (1982). Diez años después de Swann. Progresos en Nutrición. *Iberia S.A.*, nº 5, pp 3-4.

Foxcroft, G. R., Cameron, D. M., Bonffault, J. C., (1983). Estudio preliminar de la dosis que no produce efectos hormonales del acetate de 17 α -trembolona en el cerdo macho adulto. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 365- 370).

Francisco Polledo, J. J., (1992). Plan nacional de residuos en carnes. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1- 20).

Gaggia, F., Matarelli, P., Biavati, B., (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for sale food production. *International Journal of Food Microbiology*, 141:S15-S28.

Galbraith, H., (1981). Effect of hormones on the growth and body composition of animals. *Nutrition Review*, 51:521-540.

Galbraith, H., (1982). Growth, hormonal and metabolism response of enteri male cattle to trenbolone acetate and hexoestrol. *Animal production*, 35:276-296.

Galbraith, H., (2002). Hormones in international meat production: biological, sociological and consumer issues. *Nutrition Resaerch Reviews*, 15, 293-314.

García Díaz, A. J., (1996). La inspección de carnes en España: Presente y futuro. *Información veterinaria*, 96, pp 47 ó 50.

García González, R., (2008). Empleo del ruibarbo y la frángula como aditivos sustitutos de los antibióticos promotores del crecimiento en los rumiantes: estudio in vitro e in vivo. Premio Mariano Rodríguez 2007. Universidad de León.

García de la Peña, J., (1970). Algunos datos sobre las enzimas y su empleo en la alimentación de las aves destinadas a la engorda. *Avigan, la revista de la ganadería*, N° 207, febrero, pp 57- 62.

García Pestaña, A., (1964). Valor nutritivo de las harinas de pescado y aceites de pescado en raciones prácticas para broilers. *Revista de nutrición animal*, Vol. II, nº 1, pp 37-48.

Garrido, M. N., Skjervheim, M., Oppegaard, H., Sorum, H., (2004). Acidified litter benefits the intestinal flora balance of broiler chickens. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(9): 5208-5213.

Gauthier, R., Bodin, J. C., Fernández Oller, A., (2011). Alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento para pollos. *Selecciones avícolas*, diciembre, pp 19 ó 23.

Gayan, M., (1930). La industria del cebo en las aves. *Agricultura. Revista agropecuaria*, octubre, pp 658-659.

Gener Galbis, C., (1999). *Lecciones de historia de la veterinaria española*. Fundación universitaria San Pablo C.E.U. 1ª Ed., Valencia.

Geopónica (n.d.). Obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Geop%C3%B3nica>, el 2 de marzo de 2015.

Gifford, C. A., Branham, K. A., Ellison, J. O., Gómez, B. I., Lemley, C. O., Hart C. G., Krehbiel, C. R., Bernhard, B. C., Maxwell, C. L., Goad, C. L., Hallford, D. M., Hernández Gifford, J. A., (2014). Effect of anabolic implants on adrenal cortisol synthesis in feedlot beef cattle implanted early or late in the finishing phase. *Physiological behavior*, 31;138C:118-123.

Gil Fortún, F., (1960). Obtención y utilización de enzimas en la alimentación animal. *Avigan, la revista de la ganadería*, N° 87, febrero, pp 9- 12.

Giraldo Arana, G., Uribe Velásquez, L. F., (2012). Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*, Vol. 11, nº 1, pp 71- 89.

Gómez, C., (1981, 18 de julio). La trágica intoxicación puede haber desbaratado en sus inicios un impresionante fraude en el aceite de colza. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1981/07/18/espana/364255231_850215.html, el 23 de octubre de 2014.

Gómez Díaz, D., Gómez Díaz, M. J., (n.d.). Control y Fraude de los alimentos: Un viaje por la ciudad de Almería, 1788-1940, pp 29 -51. Obtenido de: <http://www.google.es/url?url=http://www.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-HART-c3/%24File/HART-c3.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=KD0yVMndDozuaNuGgugH&ved=0CBQQFjAA&usg=AFQjCNFNcRyAiJeMaN5YTxymwghGCU9JAw>, el 13 de agosto de 2014.

Gonzalo Morón, F., (1841). Curso de historia de la civilización de España. *Lecciones pronunciadas en el Liceo de Valencia y en el Ateneo de Madrid*, Madrid.

González Vaqué, L., (n.d.). Primeros resultados del Libro Verde de la Comisión Europea sobre legislación alimentaria: Modificación de la Directiva 1985/374/CEE (Responsabilidad objetiva) pp 50663. Obtenido de: http://consumo-inc.gob.es/publicac/EC/1998/EC45/EC45_04.pdf, el 27 de noviembre de 2014.

González-Zorn, B., Escudero, J. A., (2012). Ecology of antimicrobial resistance: humans, animals, food and environment, 15(3):101-109.

Gordón Ordás, F., (1968). Mi evangelio profesional. *Mi política en España*. T. 3 Talleres gráficos Victoria. México, pp 400 ó 669.

Gordts, B., Van Landuyt, H., Ieven, M., Vandamme, P., Goossens, H., (1995). Vancomycin-resistant enterococci colonizing the intestinal tracts of hospitalized patients. *Journal of clinical Microbiology*, 33(11):2842-2846.

Granja, R. H., Montes, A. M., Cannavan, A., González Salerno, A., (2008). Validation of radioimmunoassay screening methods for beta-agonists in bovine liver according to Commission Decision 2002/657/EC. *Food Additives and Contaminants*. Taylor and Francis Ltd. 25(12):14756 1481.

Gratacós Cubarsí, M., (2008). Desarrollo de métodos rápidos para el análisis de residuos en producción animal. Tesis doctoral. Departament de Química. Universitat de Girona.

Graves problemas en el sector cárnico. (1975). Noticias con comentario. *Nuestra cabaña*, abril, pp 66-69.

Great Britain. (1969). *Report of the Joint Committee of the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine*. Swann Committee Report. London: HMSO, 1969. Vol. 791 pp 1525 - 1531.

Gutiérrez de Alva, C. I., (2012). Historia de la gastronomía. Red Tercer Milenio S.C., Ed 2012. México. Obtenido de: http://sistemaucem.edu.mx/bibliotecavirtual/oferta/licenciaturas/gastronomia/GO101/historia_de_la_gastronomia.pdf, el 18 de julio de 2014.

Hale, W. H., (1959). Tranquilizers for livestock: Nutritional aspects. Procedure 7th. *Annual Research Conference and International Agricultural Symposium*. Terre Hante Indiana, 8-9 may.

Hallan un antibiótico nocivo para la salud en carne de caballo distribuida en Francia (2013, 14 de febrero). *ABC Sociedad*. Obtenido de: <http://ww.abc.es/sociedad/20130214/rc-hallan-antibiotico-nocivo-para-201302141244.html>, el 24 de octubre de 2014.

Hammond, J., (1952). Farm animals. Their breeding, growth and inheritance. Edward Arnold & Co., 2^a Ed., London.

Hanrahan, J. P., (1986). agonists and their effects on growth and carcass quality. *Recent advances in animal nutrition*. Ed. William Haresing D. J. Cole, Butherworths- London, pp 125-138.

Hanson, L. E., (1960). Ganado porcino. Tendencias y avances recientes en los Estados Unidos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 15- 24).

Hansson, N., (1944). *Alimentación de los animales domésticos. Sus fundamentos técnicos y su aplicación práctica*. 2ª Edición. Biblioteca de biología aplicada dirigida por el profesor Pedro Carda. Editorial Viuda de Juan Pueyo.

Harbottle, H., Thakur, S., Zhao, S., White, D.G., (2006). Genetics of antimicrobial resistance. *Animal Biotechnology*, 17(2):111-124.

Heitzman, R. J., (1976). The effectiveness of anabolic agents in increasing rate of growth in farm animals; report on experiments in cattle. *Environmental quality and safety Supplement*, (5):89-98.

Heo, J. M., Opapeju, F. O., Pluske, J. R., Kim, J. C., Hampson, D. J., Nyachoti, C. M., (2013). Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(2):207-237.

Hersch Martínez, P., (2004). Tres textos de medicina doméstica en México: Velasco, Barajas y López Tilgman. *Boletín mexicano de historia y filosofía de la medicina*, 7 (1): 1-18

Hewricks, D. M., Gray, S. L., Hoover, J. L. B., (1983). Concentraciones residuales de estrógenos endógenos en los tejidos de los bovinos. *Símpoio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 245-263).

Hiller, J. C., (1960). Tendencias y evoluciones del empleo de alimentos energéticos en la industria ganadera de los Estados Unidos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 254- 267).

Historia clásica (2007, 28 de julio) El código de Hammurabi. Obtenido de: <http://www.historiaclasica.com/2007/05/el-codigo-de-hammurabi.html>, el 24 de noviembre de 2014.

Hoffman, B., (1983). Casos naturales de hormonas esteroides en animales productores de alimentos. *Símpoio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 227 ó 243).

Hoffman, B., Evers, P., (1986). Anabolic agents with sex hormone-like activities; problems and residues. *Drug Residues in Animals*. A. G. Rico Ed. Academic Press Inc., USA, p 111

Hoffmann, P., (1962). El empleo de antibióticos en el cebo de ganado vacuno joven. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*, Vol. III, noviembre, pp 19 -22.

Huber, W. G., (1960). Tranquilización y sedación para los animales domésticos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 110-116).

Hume, M. E., (2011). Historic perspective: Prebiotics, probiotics and other alternatives to antibiotics. Food safety Symposium: Potential impact of reduced antibiotic use and the roles of

prebiotics, probiotics and other alternatives in antibiotic-free broiler production. *Poultry Science*, 90:2663-2669.

Huyghebaert, G., Ducatelle, R., van Immerseel, F., (2011). An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *Veterinary Journal*, 187(2):182-188.

Illera, M., (1980). Finalizadores de cebo, mecanismos de acción y su problemática. Conferencia en la academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *Nuestra cabaña*, diciembre, pp 82 ó 83.

Illera, M., (1993). Clenbuterol. *Información veterinaria*, 131, pp 25 ó 26.

Informaciones útiles (1962). *Revista Avances en alimentación y mejora animal*, Vol. III, abril, p 53.

Instrucción sobre la cría y cebo de los cerdos (1797). *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*, nºs 34, 35, 36. Tomo II. Imprenta de Villalpando. Madrid.

Iraizoz Labarta, A., (1972) Los aminoácidos en nutrición aviar. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, Nº 234, junio, pp 31-32.

J. P., (1980, 11 de octubre). Los anabolizantes, tema polémico ¿Son o no realmente perjudiciales para el ser humano? *XVIII Asamblea de la SINA*. Los sitios de Girona, p 4.

Janczyk, P., Pieper, R., Urubschurov, V., Wendler, K. R., Souffrant, W. B. (2009). Investigations on the effects of dietary essential oils and different husbandry conditions on the gut ecology in piglets after weaning. *International Journal of Microbiology*, 2009:730-809.

Jasiorowski, H., (1983). Producción pecuaria mundial y las perspectivas de desarrollo futuro. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15 ó 17 de febrero, (pp 3 ó 21).

Jasiorowsky, H. A., (1973). Intensive systems of animal production. *III Conference on animal production. Melbourne*. Australia. Preconference. Vol nº 3, (pp 1 ó 22).

Ji, Y., Lei, T., (2013). Antisense RNA regulation and application in the development of novel antibiotics to combat multidrug resistant bacteria. *Science Progress*, 96(Pt 1):43-60.

Jodra Trillo, E., Castaño Rosado, M., Sánchez de Lollano Prieto, J., (2007). Antecedentes de la Inspección veterinaria de carnes en Madrid. *Profesión Veterinaria*, Vol. 16, Núm. 66, pp 87-91.

Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives JECFA (2002). Residues of some veterinary drugs in animals and foods. Monographs prepared by the fifty-eighth meeting of the Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives (JECFA). World Health Organisation and Food and Agriculture Organisation of the United Nations. FAO Food and Nutrition. Paper nº 41/14.

Jouany, J. P., Morgavi, D. P., (2007). Use of natural products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. *Animal*, 1(10):1443-1466.

Jouquey, A., Mouren, M., Salmon, J., (1983). Métodos analíticos para la trembolona. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15 ó 17 de febrero, (pp 443- 461).

De Juana, A., (1955). Antibióticos en la alimentación de los cerdos. Ganadería manchega. *Publicación de la Junta provincial de fomento pecuario de de Ciudad Real*, Nº 1, diciembre, pp 23-27.

De Juana, A., (1960). Antibióticos en nutrición animal. Porcinos: tendencias recientes en el área europea. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 25-34).

De Juana Sardón, A., (1962). *La industria de piensos compuestos*. Monografías de técnica ganadera. Tomo I. Biblioteca de avances en alimentación animal.

De Juana Sardón, A., (2001). Producción animal y alimentación humana. Discurso de Ingreso pronunciado por el Excmo. Sr. Prof. Dr. D. Amalio de Juana Sardón en el acto de su toma de posesión como Académico de Número. Real Academia de Doctores de España, 7 de marzo, Madrid.

De Juana Sardón, E., (1978). La producción de carne bovina en España. *Nuestra cabaña*, febrero, pp 19-25.

Jukes, T. H., (1955). *Antibiotics in nutrition*. Antibiotics monographs 4. Medical Encyclopedia, Inc.

Jung, B. G., Lee, J. A., Park, S. B., Hyun, P. M., Park, J. K., Suh, G. H., Lee, B. J., (2013). Immunoprophylactic effects of administering honeybee (*Apis mellifera*) venom spray against *Salmonella gallinarum* in broiler chicks. *Journal of Veterinary Medicine Science*, 75(10):1287-1295.

Kamphues, J., (1999). Antibiotic growth promoters for the view of animal nutrition [Abstract]. *Berliner undMünchener Tierärztliche Wochenschrift Journal Impact Factor & Information*, 112(10-11):370-379.

Karasszon, D., (1988). *A concise history of veterinary medicine*. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Kearns, C. F., McKeever, K. H., (2009). Clenbuterol and the horse revisited. *The Veterinary Journal*, 182(3):384-389

Kingsnorth, P., (n.d.). Los archivos de Monsanto. Hormonas de crecimiento bovino. *The ecologist*, pp 166. Obtenido de: <http://free-news.org/monsan15.htm>, el 4 de noviembre de 2014.

Kirchegessner, M., Müller, H. L., (1971). Sobre la efectividad alimenticia-fisiológica de ðPayzoneö en los Broilers. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 222, mayo, pp 45-55.

Kochakian, C. D., Tillotson, C., Endahl, G., (1956). Castration and the growth of muscles in the rat. *Endocrinology*, 58: 231.

Koulikovskii, A., (1983). Evaluación de las actividades de la FAO/OMS en el sector de anabólicos usados en la producción pecuaria. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 509 ó 517).

Koluman, A., Dikici, A., (2013). Antimicrobial resistance of emerging foodborne pathogens: status quo and global trends. *Critical Reviews of Microbiology*, 39(1):57-69.

Kossila, V., (1983). El uso de esteroides anabólicos en la producción pecuaria, la posición de la FAO. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 519 ó 525).

La dependencia exterior, parte de la estructura (1976). *España Ganadera*, N° 25, junio. p 5.

La intoxicación por clenbuterol es la más grave del mundo, según la Generalitat (1992, 4 de febrero). *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1992/02/04/sociedad/697158004_850215.html, el 23 de octubre de 2014.

Lafontan, M., Berlan, M., Prudhon, M., (1988). Les agonistes adrénergiques. Mécanismes d'action: lipomobilisation et anabolisme. *Reproduction, Nutrition Développement*, 28:61684.

Lago, C., (2011). Emulsionantes nutricionales. Avicultura. Artículos técnicos. *Engormix*.

Larson, C., (2015). China's lakes of pig manure spawn antibiotic resistance. *Science*, 347; 6223:704.

Las multinacionales españolas utilizan su poder de influencia para impulsar el TTIP. Obtenido de: <http://noalttip.blogspot.com.es/>, el 1 de agosto de 2015.

Lauderdale, J. W., (1983). Uso de MGA (acetato de melengestrol) en la producción pecuaria. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero (pp 205 ó 224).

Lawrence, K., (1992). Report on the EC Commission on the use of growth promoters and other additives in animal feeds-some personal observations. Recet advances in animal nutrition. Butterworth Heinemann. Feed Manufacturers Conference. University of Nottingham. 131-136.

Lázaro Porta, A., (1980). Comentarios a los finalizadores de cebo, mecanismo de acción y su problemática. Conferencia de Dr. Illera Martín en la Academia de Ciencias Veterinarias de Cataluña. *España Ganadera*, N° 79, diciembre, p 23.

Ley 8/2003, de 24 de abril, *de Sanidad Animal*, BOE núm. 99, de 25 de abril de 2003.

Ley 14/1986, de 25 de abril, *General de Sanidad*. BOE núm. 102, de 29 de abril de 1986.

Ley 16/2002, de 1 de julio, *de prevención y control integrados de la contaminación*. BOE núm. 157, de 02 de Julio de 2002.

Ley 26/1984 de 19 de julio, *General de Defensa de Consumidores y Usuarios*. BOE núm. 176, de 24 de Julio de 1984.

Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, *del Código Penal*. BOE núm. 281, de 24 de noviembre de 1995.

Llona Larrauri, J., (1962). Alimentación de los lechones. *Revista Avances en alimentación y mejora animal*, Vol. III, febrero, pp 17- 19.

Llovet, A., Martínez-Ahrens, J., (1994, 21 de enero). 20 personas sufren una intoxicación por comer carne adulterada con clenbuterol. *El País, Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1994/01/21/madrid/759155083_850215.html, el 1 de agosto de 2015.

Loerch, S., (1998). Ionóforos, antibióticos, probióticos y supresores del celo. *Sitio Argentino de Producción Animal*, pp 1- 4. Obtenido de: <http://www.produccion-animal.com.ar/informacion>

[tecnica/invernada promotores crecimiento/10-ionoforos antibioticos probioticos supresores celo.pdf](#), el 5 de diciembre de 2014.

López, G., Benito, J., Martín, M., Vasco, P., Ferrera, J. L., Varona, M., (1981). Influencia del régimen alimenticio y del genotipo en el crecimiento y en la composición de la canal de los terneros. *Anales del Insitituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. Serie Ganadera. Nº 12, pp 13-22.

López Bote, C., Ventajas, J., Burgos, J., (1989). Influencia de los esteroides gonadales y otros agentes anabolizantes, los tireostáticos y los repartidores de energía en la composición de la canal y en la calidad de la carne. *Medicina Veterinaria*, 6:135-151.

López Díaz, C. A., (2011, 21 de junio). Debilidad institucional ante el uso del clenbuterol en la ganadería: primera parte. Wordpress. Obtenido de: <http://homoveterinarius.wordpress.com/2011/06/21/debilidad-institucional-ante-el-uso-del-clenbuterol-en-la-ganaderia-primer-parte/>, el 9 de octubre de 2014.

López de Sebastián, J., (1962). El mercado común y la calidad. *Granja, avicultura, agricultura y ganadería*, Nº 112, abril, p 83.

Los aditivos y estimulantes del crecimiento añadidos a los piensos (1978). *España Ganadera*, Nº 44, enero, pp 26 - 27.

Losada Díaz, M. A., Boatella Riera J., de la Torre Boronat, M. C., (n.d.). Análisis de agentes tireostáticos en productos cárnicos. *Arxius de l'Escola d'Agricultura de Barcelona*, pp 69 ó 81.

Losada Varea, C., (2009). El papel del veterinario en nutrición y sanidad animal. Nuevas demandas sociales para una veterinaria actual. *Un siglo de profesión veterinaria en Cantabria*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de Cantabria.

Lu, F. C., Rendel, J., (1976). Anabolic agents in animal production. *FAO/WHO Symposium Rome*. Georg Thieme Verlag Publication. Stuttgart.

Lueso Sordo, M. J., Gómez Berzal, M. A., (1990). Los agonistas cómo afectan a la canal y calidad de la carne. *Mundo Ganadero*, 7:70-78.

Luther, H. G., (1960). Potenciación de antibióticos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 69-110).

MacLennan, P. A., Edward, R. H., (1989). Effects of clenbuterol and propranolol on muscle mass. Evidence that clenbuterol stimulates muscle beta-adrenoceptors to induce hypertrophy. *Biochemycal Journal*, 1; 264(2):573-579.

Maddy, K. H., (1960). Los aminoácidos en la avicultura. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 282-291).

Maghuin-Rogister, G., (1995). The use of anabolic hormones and growth promoters in meat production and its consequences to man. *Journal de pharmacie de Belgique*, 50(5):455-460.

Malats, S., (1793). Oración que el día 18 de octubre de 1793, en que se abrió la Real Escuela de Veterinaria de Madrid. En Madrid en la imprenta de D. Benito Cano.

Mallol Escobar, J., (2011). *Manual de Radiofarmacia*. Ediciones Díaz Santos.

Malone, E., Elliott, C., Kennedy, G., Savage, D., Regan, L., (2011). Surveillance study of a number of synthetic and natural growth promoters in bovine muscle samples using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Food Additives and Contaminants. Part A Chemistry, Analysis Control Exposure and Risk Assessment*, 28(5):597-607.

Manssour, C., Elorduy, P., (2014, 3 de marzo). La UE y EEUU negocian el tratado de libre comercio. *Diagonal Panorama*. Obtenido de: <https://www.diagonalperiodico.net/panorama/21938-la-ue-y-eeuu-negocian-tratado-libre-comercio.html>, el 27 de mayo de 2015

Mappley, L. J., Tchórzewska, M. A., Nunez, A., Woodward, M. J., Bramley P. M., La Ragione R. M., (2013). Oral treatment of chickens with *Lactobacillus reuteri* LM1 reduces *Brachyspira pilosicoli*-induced pathology. *Journal Medical Microbiology*, 62(2):287-296.

Marco Gavio Apicio. Biografía (n.d.). Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_Gavio_Apicio, el 4 de diciembre de 2014.

Marcos, M. V., Reuvers, T. H., Jiménez, R., (1989). Control del empleo de anabolizantes en España. *Información veterinaria*, 96:42646.

Marshall, F. H. A., (1922). *The physiology of reproduction*. Logmans & Co. 2ª Ed. London.

Martínez de la Grana, F., (n.d.). Crisis de la ganadería y de la veterinaria en el siglo XIX: Un paso atrás para acometer el futuro. Madrid, pp 1 ó 26.

Martínez Mateos, M. M., (1998). Efecto de la administración de adrenérgico en ratas sobre la estructura hepática y los perfiles hormonales. Tesis doctoral. Departamento de Fisiología animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Martínez-Alesón Sanz, M. J., (1993). Repercusiones del implante de anabolizantes andrógenicos sobre los perfiles hormonales de ganado vacuno. Tesis doctoral. Departamento de Fisiología animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Martínez-Navarro, J. F., (1990). Food poisoning related to consumption of illicit beta-agonist in liver. *Lancet*, 24; 336(8726):1311.

Martorell, M., (1966). Aditivos para raciones avícolas. Avicultura. *Congreso Mundial de Alimentación Animal*, Madrid, 2-8 de octubre, 166, (pp 25-36).

Mason, I. L., (1960). Recientes adelantos en el campo de la genética y cría de ganado. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid (pp 117-126).

McAllister, T. A., Hristov, A. N., Beauchemin, K. A., Rode, L. M., Cheng, K. J., (2001). Enzymes in ruminant diets. *Technology and Engineering CAB International*, Wallingford, UK, pp 3896398.

McGinnis, J., (1960). Valor nutritivo de la suplementación del pienso de los animales con enzimas. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 226-237).

Melgar Arnaíz, F., (1973). Empleo de un antitiroideo (4-metil 2 tiouracilo) en broilers. *Congreso mundial de Alimentación Animal*. Madrid, 2-8 de mayo.

Memoria sobre las patatas (1806). *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*, nºs 479, 480, 481, 482, 483, 485 498. Tomo XIX. Imprenta de Villalpando. Madrid.

Mercadé Pons, J., (1977a). Resultados del nuevo aditivo Olaquinox en una experiencia de ámbito práctico. *España Ganadera*, N° 41, octubre, p 75 - 79.

Mercadé Pons, J., (1977b). Resultados del nuevo aditivo olaquinox, en una experiencia de ámbito práctico en España. *Mundo ganadero*, diciembre, pp 40 ó 41.

Michel, G., Baulieu, E. E., (1983). El modo de acción de agentes anabólicos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 545 ó 551).

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.a). Fondo Histórico Biblioteca. Cap. 2. La cabaña ganadera y su evolución. Obtenido de: http://www.google.es/url?url=http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/7108_4.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=pillVOzCHNKM7Abe7YDABg&ved=0CDwQFjAF&usg=AFQjCNGUo02IhQOyDXJmediJq-F4utveNg, el 27 de septiembre de 2014.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.b). Fondo Histórico Biblioteca. El plan Mansholt: la oportunidad perdida. Obtenido de: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/4102_10.pdf, el 3 de enero de 2015.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.c). Ganadería. Información General, Límite Máximo de Residuos. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/DescPnir/DescPnir.asp?mostrar=4>, el 27 de enero de 2015.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [MAGRAMA] (n.d.d). Ganadería. Legislación comunitaria. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/legislacion/legislacion-comunitaria-letra-q.aspx>, el 22 de enero de 2015.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.e). Ganadería. Plan Nacional de investigación de Residuos. Resultados. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 12 de junio de 2015.

Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.f). Plan Nacional de Investigación de Residuos. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/plan-nacional-de-investigacion-de-residuos/>, el 16 de junio de 2015.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA] (n.d.g). Histórico PNIR. Obtenido de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Historico/HistoricoPnir.asp>, el 3 de noviembre de 2014 y el 17 de junio de 2015.

Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente [MAGRAMA]. (n.d.h). Resultados PNIR. Obtenida de: <http://www.magrama.gob.es/app/pnir/Publico/Resultados/Resultados.asp>, el 19 de junio de 2015.

Ministerio de Economía y Competitividad (n.d.) El acuerdo entre la Unión Europea y Estados Unidos (TTIP) (Transatlantic Trade and Investment Partnership) Ponencia 1 de abril de 2014. Barcelona. Obtenido de: <http://ec.europa.eu/spain/pdf/ttip/alimerca-bcn.pdf>, el 12 de junio de 2015.

Mitchell, G. A., Dunnavan, G., (1998). Illegal use of adrenergic agonists in the United States. *Journal of Animal Science*, 76: 208-211.

Mitchell, J. M., Griffiths, M. W., McEwen, S. A., McNab, W. B., Yee, A. J., (1998). Antimicrobial drug residues in milk and meat: causes, concerns, prevalence, regulations, tests, and test performance. *Journal of food protection*, 61(6):742-56.

Molina, M., (1984a). Estudio histológico de la corteza adrenal de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Ganadera*, N° 20, pp 65-74.

Molina, M., (1984b). Estudio histológico de tiroides de corderos de raza merina tratados con estradiol y acetato de trenbolona. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Ganadera*, N° 20, pp 75-81.

Montells y Nadal, J. J., (1861). *Alimentación del ganado*. Agricultura Española. Tomo IV. Madrid.

Montilla, J. J., (1971). Antibióticos en alimentación animal. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 225, agosto, p 64.

Moore, P. R., Evenson, A., Luckey, T. D., MacCoy, E., Elvehjen, E. A., Hart, E. B. (1946). Use of sulphasuccidine, streptothricin and streptomycin in nutrition studies with the chick. *Journal of Biological Chemistry*, 165: 437-441.

Moreno Boiso, A., Silván Granado, G., Illera del Portal, J. C., Illera del Portal, J., (2011). *Endocrinología de pequeños animales. De la fisiología a la clínica*. 1ª Edición Vetoquinol E.V.S.A. Leo libros de divulgación.

Moreno Fernández-Caparrós, L. A., (2000). Los fondos históricos del Museo de Veterinaria Militar. Un homenaje a la Real Academia de Ciencias Veterinarias con motivo del XXV Aniversario de su creación. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario*. Vol. VIII. Madrid, pp 133-142.

Moreno Fernández-Caparrós, L. A., (2001). Aportación a la historia de la inseminación artificial ganadera en España. Su significado en el desarrollo pecuario y la repercusión económica en el período 1931-1971. Tesis doctoral. Departamento de Fisiología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Moreno Fernández-Caparrós, L., (2004a). De la domesticación a la medicina animal. *Temas de Historia de la veterinaria*. Vol. II. 1ª Edición. Universidad de Murcia, pp 13 - 43.

Moreno Fernández-Caparrós, L., (2004b). Causas que llevaron a la adopción e implantación de la inseminación artificial ganadera en España. *Temas de Historia de la veterinaria*. Vol. II. 1ª Edición. Universidad de Murcia, pp 125- 156.

Moreno García, B., (2008). Más de 150 años de inspección de carnes. *La veterinaria soriana 1907- 2007 Haciendo camino*. Libro conmemorativo del primer centenario del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de Soria.

Morris, T. R., (1968). Programas de iluminación para pollas en crecimiento y ponedoras. *Selecciones avícolas*, Vol. X, N° 3, pp 219-231.

Muñoz Alcázar, F. A., Sánchez de Lollano Prieto, J., (2014). Aportación al conocimiento de la relación entre Veterinaria y Guardia Civil a mediados del siglo XIX. *XX Congreso Nacional y XI Iberoamericano de Historia de la Veterinaria*. Soria, 17 -19 Octubre.

Muñoz, C., (2013, 18 noviembre). *Proyecto ESVAC 2009-2013, principales resultados*. Jornada de presentación del Plan de Acción sobre Resistencias Antimicrobianas. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid.

Muñoz, C., (2014, 24 febrero). *Antimicrobianos: resistencias y uso responsable en veterinaria. Plan de acción de la Comisión Europea COM (2011) 748-17 nov 2011*. Exposición Seminario. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Madrid.

Morrell, V., (1997). Antibiotic resistance: the road of no return. *Science*, 278, 575-6

National Research Council (1994). Metabolic modifiers. Effects on the nutrient requirements of food-producing animals. Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture National Research Council. *National Academy Press*, Washington D. C.

Niessen, W. M., (1998). Analysis of antibiotics by liquid chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 812 (1-2), 53-75.

Norris, L. C., (1960). Problemas mundiales en la producción animal. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 9- 14).

Nortey, T. N., Patience, J. F., Sands, J. S., Trottier, N. L., Zijlstra, R. T., (2008). Effects of xylanase supplementation on the apparent digestibility and digestible content of energy, amino acids, phosphorus, and calcium in wheat and wheat by-products from dry milling fed to grower pigs. *Journal of Animal Science*, 86(12):3450-3464.

Noticias Jurídicas (2015). Base de datos de legislación. RD 1749/1998 de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. Obtenido de: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1749-1998.html, el 23 de enero de 2015.

Nuevo aditivo que aumenta la eficacia del pienso en un 10%, Rumensin de Elanco (1977). *Mundo ganadero*, mayo, pp 21 ó 22.

Odore, R., Badino, P., Pagliasso, S., Nebbia, C., Cuniberti, B., Barbero, R., Re, G., (2006). Changes in lymphocyte glucocorticoid and beta-adrenergic receptors in veal calves treated with clenbuterol and steroid hormones for growth-promoting purposes. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 29(2):91-97.

Olsen, R. F., Wangness, P. J., Martin, R. J., Gahagan, J. H., (1977). Effects of zeranol on blood metabolites and hormones on wether lambs. *Journal Animal Science*, 45:1392.

Orden de 22 de febrero de 1980, por la que se modifican las Bases Generales de la Acción Concertada para la Producción Nacional de Ganado Vacuno de Carne.

Orden del 23 de marzo de 1988, por la que se dictan normas relativas a los aditivos en la alimentación de los animales.

Ordín Rodríguez, A., (1970). Técnicas actuales en la alimentación porcina. *Avigan, la revista de la ganadería*, N° 212, julio, pp 22-27.

Organización Mundial de Gastroenterología [OMGE] (2008). Guía práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y prebióticos. (WGO Practice Guideline: Probiotics and prebiotics). Guías Mundiales de la WGO. Octubre.

Organización Mundial de la Salud [OMS] (1988). Evaluation des résidus de certains médicaments vétérinaires dans les aliments. Trente-deuxième rapport du Comité FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires. Serie de Rapports techniques 763. OMS: Ginebra, Editor.

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2000). Evaluation of certain veterinary drug residues in food. Fifty-second report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 893. OMS: Ginebra, Editor.

Organización Mundial de la Salud [OMS] (2011). Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe. WHO Regional Office for Europe. OMS: Ginebra, Editor.

Organización Mundial de la Salud [OMS] (n.d.). Historia de la OMS. Obtenido de: <http://www.who.int/about/history/es/>, el 21 de octubre de 2014.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (n.d.). Acerca de la FAO. Obtenido de: <http://www.fao.org/about/es/> el 22 de octubre de 2014.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (n.d.). Evaluación de los riesgos asociados con las sustancias químicas (JECFA). Inocuidad y calidad de los alimentos. Obtenido de: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/es/>, el 26 de octubre de 2014.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (1985). Residues of veterinary drugs in foods. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Food on Agriculture Organization of the United Nations. FAO Food and Nutrition Paper nº 32.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2007). Technical Meeting on Prebiotics. Food Quality and Standards Service (AGNS) Food on Agriculture Organisation of the United Nations.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015a). Información técnica sobre los obstáculos técnicos al comercio. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_info_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015b). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Texto del acuerdo. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015c). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias: Introducción. Explicación del Acuerdo de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015d). Obstáculos Técnicos al comercio. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015e). Comunidades Europeas - Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/Tratop_s/dispu_s/cases_s/ds26_s.htm, el 6 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015f). Textos jurídicos de la OMC. Obtenido el de: https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/legal_s.htm, 11 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015g). Solución de diferencias. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dispu_s.htm, el 12 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015h). Estados Unidos - Mantenimiento de la suspensión de obligaciones en la diferencia CE ô Hormonas. Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds320_s.htm, el 12 de marzo de 2015.

Organización Mundial del Comercio [WTO] (2015i). Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/dsu_s.htm, el 13 de marzo de 2015.

Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (n.d.). Quienes somos. Obtenido de: <http://www.oie.int/es/>, el 22 de octubre de 2014.

Ortega Rodríguez, G., (1981). Biofuncionalidad de los tiouracilos en el ganado vacuno. Memoria para aspirar al grado de licenciado en Veterinaria. Departamento de Fisiología animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

¿Otra vez importación de vacuno? (1976). Editorial. *España Ganadera*, N° 23, abril, p 3.

Otra vez las importaciones. (1978). Editorial. *España Ganadera*, N° 50, abril, p 3.

Pages, E., (1968). La inspección veterinaria, en la historia de la profesión. La veterinaria es historia. *Pausa, revista técnico profesional para el veterinario y su hogar*, julio-agosto, pp 54-57.

Parekh, C. K., Coulston, F., (1983). Determinación de la dosis de zeranol que no produce efectos hormonales en primates no humanos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 371 ó 375).

Parra Huertas, R. A., (2010). Revisión: Microencapsulación de Alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía de Medellín*, 63(2):5669-5684.

Patra, A. K., Saxena, J., (2009). Dietary phytochemicals as rumen modifiers: a review of effects on microbial populations. *Antonie van Leeuwenhoek*, 96: 363-375.

Pedroso, A. A., Hurley-Bacon A. L., Zedek A. S., Kwan, T. W., Jordan, A. P., Avellaneda, G. G., Hofacre, C. L., Oakley, B. B., Collett, S. R., Maurer, J. J., Lee, M. D., (2013). Can probiotics improve the environmental microbiome and resistome of commercial poultry production?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 25;10(10):4534-59.

De la Peña, J., Núñez Herrero, L., (1934). Consultor legislativo del veterinario. *Tipografía y encuadernación de Senén Martín*. Ávila.

Peredo-Luna, H. A., Palou-García, E., López-Malo, A., (2009). Aceites esenciales: métodos de extracción. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 3-1:24-32.

Pérez, J. F., (2014). Fisiología digestiva y utilización de aditivos y nutrientes (II). *Avances en tecnología porcina*, junio, pp 32-46.

Pérez-Amat, (2011, 10 de junio). Claves: la 'crisis de la bacteria *E.coli* y la intoxicación alimentaria en Alemania. Bacteria *E. coli*: crisis sanitaria en Europa. *Radio-Televisión Española*. Obtenido de: <http://www.rtve.es/noticias/20110610/todo-hay-saber-crisis-pepinos/435576.shtml>, el 23 de octubre de 2014.

Pérez García, J. M., (1996). Nuevas aportaciones a la vida y obra de D. Segismundo Malats, Mariscal fundador y director del Real Colegio/Escuela de Veterinaria de Madrid. *II Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria*, Madrid, 29 y 30 de noviembre, (pp 16 11).

Pérez García, J. M., (2001). D. Pedro Sotomayor, protector de la antigua Escuela de Veterinaria de Madrid. Sus gestiones para reunir a dicho centro docente el Tribunal del Protoalbeiterato. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias*, Vol. IX, p 39 ó 52.

Pérez García, J. M., (2004a). El capítulo de la sangre en los libros de medicinal animal españoles y de la nueva España en el siglo XVI. *Temas de Historia de la veterinaria*. Vol. II, 1ª Edición. Universidad de Murcia, pp 57 ó 65.

Pérez García, J. M., (2004b). Nacimiento de la enseñanza veterinaria en Francia y en el mundo. *Temas de Historia de la veterinaria*. Vol. II. 1ª Edición. Universidad de Murcia, pp 67 ó 73.

Pérez García, J. M., (2011). Segismundo Malats Codina (1750 ó 1826). *Semblanzas Veterinarias*. Tomo III. Consejo General de Colegios Veterinarios de España, pp 53- 65.

Pérez García, T., (2000). Biotecnología de la reproducción. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario*. Madrid. Vol. VIII, pp19-25.

Peters, A. R., (1989). Betaagonists as repartioning agents: a review. *The veterinary Record*, 124:417- 419.

Pfizer &Co. (1953). High level antibiotic feeding. *Research papers presented at the first annual research conference*. Chas. Pfizer & Co. Inc. Agricultural research & Development farm. Terre Haute, Indiana, pp 19 ó 25.

Pfizer &Co. (1954). Antibiotics in high level feeds. *Research papers presented at the second annual farm and field day*. Chas. Pfizer & Co. Inc. Agricultural research & Development farm. Terre Haute, Indiana, pp 55 ó 59.

Phillips, I., Casewell, M., Cox, T., De Groot, B., Friis, C., Jones, R., Nightingale, C., Preston, R., Waddell, J., (2004). Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? A critical review of published data. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 53, 28-52.

Pleadin, J., Vulic, A., Persi, N. (2012). -adrenergic agonists: substances with anabolic effect in animals for meat production. Scientific and Professional Section. *Meso*. Croacia, Vol XIV: 80-87.

Polo Jover, F., (1971). La influencia y dependencia del exterior de nuestra avicultura. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, Nº 217, enero, pp 19- 22.

Poppensiek, G. C., Marash, K. T., (1983). ¿Cereales o animales productores de alimentos? La opción para alimentar a la humanidad en un mundo hambriento. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15 ó 17 de febrero, (pp 23- 52).

Presentación al mercado del nuevo producto ñacelerador del crecimientoñ en animales (1976). *España Ganadera*. Nº 30, noviembre, p 73.

Presentación de un nuevo aditivo de Elanco ñRUMENSINñ (1977). *España Ganadera*, Nº 37, junio, p 51.

Prior, R. L., Smith, S. B., (1982). Hormonal effects on partitioning of nutrients for tissue growth: role of insulin. *Federation Proceedings*, 40:254562549.

Puchal, F., (1996). Cien años de nutrición aviar. *Selecciones avícolas*, mayo, pp 21 ó 28.

Puchal, F., Mascarell, J., Baucells, D., (1992). Finalizadores: betagonistas. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1-20).

Puyot, J. D., (1985). Les anabolisant en élevage. *Medicine et Nutrition*, 21:3156338.

Rainer, W. S., (2010). Hormonal Growth Promoting Agents in Food Producing Animals. Doping in Sports. *Handbook of experimental Pharmacology*. D. Thierme and P. Hemmersbach Eds. pp 355 ó 367.

Ravindran, V., (2011). Aditivos en alimentación animal: Presente y Futuro (II). *Avances en tecnología porcina*, septiembre, p 21-33.

Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras.

Real Decreto 44/1996, de 19 de enero, por el que se adoptan medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor.

Real Decreto 109/1995, de 27 de enero, sobre medicamentos veterinarios.

Real Decreto 157/1995, de 3 de febrero, por el que se establecen las condiciones de preparación, de puesta en el mercado y de utilización de los piensos medicamentosos.

Real Decreto 163/1981, de 23 de enero, sobre productos zoosanitarios y otras sustancias utilizadas en la producción animal.

Real Decreto 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.

Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

Real Decreto 418/1987, de 20 de febrero, sobre las sustancias y productos que intervienen en la alimentación de los animales.

Real Decreto 441/01, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo de 2006, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne y se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros.

Real Decreto 751/2006, de 16 de junio, sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales.

Real Decreto 893/2005, de 22 de julio, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria sobre los aditivos en la alimentación animal.

Real Decreto 1091/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente, y el Real Decreto 1246/2008, de 18 de julio, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y farmacovigilancia de los medicamentos veterinarios fabricados industrialmente.

Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.

Real Decreto 1246/2008, de 18 de julio, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y farmacovigilancia de los medicamentos veterinarios fabricados industrialmente.

Real Decreto 1262/1989, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Plan Nacional de investigación de residuos en los animales y las carnes frescas.

Real Decreto 1373/1997, de 29 de agosto, por el que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias β -agonistas de uso en la cría de ganado.

Real Decreto 1423/1987, de 22 de noviembre, por el que se dan normas sobre sustancias de acción hormonal y tireostática de Uso en los animales.

Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.

Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Real Decreto 1945/1983, de 22 de junio, por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.

Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las razas ganaderas.

Real Decreto 2178/2004, de 12 de noviembre, por el que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta-agonistas de uso en la cría de ganado.

Recio Visado, M. P., (1985). Variaciones de las constantes fisiológicas por la acción del 6 propiltiouracilo como finalizador. Tesis doctoral. Departamento de Fisiología. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Reglamento (CE) nº 1/2005, del Consejo, de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento (CE) nº 1255/1997.

Reglamento (CE) n° 37/2010, de la Comisión, de 22 de diciembre de 2009, relativo a las sustancias farmacológicamente activas y su clasificación por lo que se refiere a los límites máximos de residuos en los productos alimenticios de origen animal.

Reglamento (CE) n° 178/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Reglamento (CE) n° 470/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de mayo de 2009, por el que se establecen procedimientos comunitarios para la fijación de los límites de residuos de las sustancias farmacológicamente activas en los alimentos de origen animal, se deroga el Reglamento (CEE) n° 2377/90 del Consejo y se modifican la Directiva 2001/82/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n° 726/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Reglamento (CE) n° 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de productos alimenticios.

Reglamento (CE) n° 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Reglamento (CE) n° 854/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Reglamento (CE) n° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

Reglamento (CE) n° 1099/2009, del Consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

Reglamento (CE) n° 1151/2012, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.

Reglamento (CE) n° 1254/1999 del Consejo, de 17 mayo 1999, por el que se establece la organización común de mercados del sector de la carne de vacuno.

Reglamento (CE) n° 1255/1999, del Consejo, de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la leche y de los productos lácteos.

Reglamento (CE) n° 1831/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre los aditivos en la alimentación animal.

Reglamento (CE) n° 2076/2005, de la Comisión, de 5 de diciembre por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) n° 853/2004, (CE) n° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) n° 853/2004 y (CE) 854/2004.

Reglamento (CEE) 2377/1990, del Consejo, de 26 de junio de 1990, por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal.

Reglamento (CE) nº 2529/2001, del Consejo, de 19 de diciembre de 2001, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de ovino y caprino.

Reglamento (CE) nº 2758/1999, de la Comisión, de 22 de diciembre de 1999, que modifica el anexo II del Reglamento (CEE) nº 2377/1990 del Consejo por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal.

Reglamento (CEE) nº 2759/75, del Consejo, de 29 de octubre 1975, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de porcino.

Reglamento (CEE) nº 2777/75 del Consejo, de 29 de octubre de 1975, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la carne de aves de corral.

Reid, J. F. S., (1983). Implantes de benzoato de estradiol. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 147 ó 160).

Reig Riera, M. M., (2010). Desarrollo de métodos rápidos de detección de residuos medicamentosos en animales de granja. Tesis Doctoral Instituto de agroquímica y tecnología de los alimentos. Centro Superior de Investigaciones Científicas CSIC/ Universidad Politécnica de Valencia.

Reti, K. L., Thomas, M. C., Yanke, L. J., Selinger, L. B., Inglis, G. D., (2013). Effect of antimicrobial growth promoter administration on the intestinal microbiota of beef cattle. *Gut Pathology*, 11; 5(1):8.

Rettedal, E., Villain, S., Lindblom, S., Lehnert, K., Scofield, C., George, S., Clay, S., Kaushik, R. S., Rosa, A. J., Francis, D., Brözel, V. S. (2009). Alteration of the ileal microbiota of weanling piglets by the growth-promoting antibiotic chlortetracycline. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(17):5489-5495.

Reuvers, T., (1992). Análisis de residuos en animales vivos y alimentos de origen animal. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1-31).

Reuvers, T. H., Perogordo, E., (1986). Método cromatográfico para la determinación de anabolizantes en orina de animales destinados al consumo humano, *Alimentaria*, 23(170), pp 27-31.

Revenga, J., (2015, 13 de febrero). El tratado de libre comercio entre la UE y los EEUU (TTIP). *Blogs 20Minutos*. Obtenido de: <http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2015/02/13/el-tratado-de-libre-comercio-entre-la-ue-y-los-eeuu-ttip-y-los-alimentos/>, el 27 de mayo de 2015.

Ribeiro, A. M. L., (n.d.). Estrategias para substituir el uso de antibióticos promotores de crecimiento en animales. La experiencia brasileira. Ponencia. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pp 1- 126.

Richold, M., (1983). Evaluación de la mutagenicidad de las hormonas anabólicas, especialmente la trembolona. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 315 ó 324).

Rico, A. G., Burgat-Sacaze, V., (1983). Nueva información sobre el metabolismo de anabólicos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 279- 287).

Rincón Bravo, C., (1976). La producción de carne bovina en España. *Nuestra cabaña*, marzo, pp 116-124.

Rivillas Robles, F., (1992). Finalizadores: Antitiroideos. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp. 1-19).

Rodríguez Ferri, E. F., Moreno García, B., Álvarez Martínez, M., García Marín, J. F., (2001). *Lo que usted debe saber de: los priones y el mal de las vacas locas (EEB)*. Cartilla de divulgación de Caja España. León.

Rodríguez Guedas, A., (1963). Efecto de la adición de *cebin-tetraciclina 20* sobre la apetecibilidad del alimento en rumiantes. *Cuadernos de nutrición animal*, febrero, pp 2- 5.

Rodríguez Rivas, C. A., (1980). Estudios de ciertos aditivos intencionales en carne y productos cárnicos. Tesis doctoral. Departamento de Microbiología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Rodríguez Sánchez, M., (2012). Doping. Pasado, presente y futuro con especial énfasis en los caballos de competición. Acto de toma de posesión como Académico de Número. Real Academia de Ciencias Veterinarias, marzo, Madrid.

Rodríguez Zazo, J. A., (2007). La veterinaria en la antigua Mesopotamia. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias*. Vol. XVI, Madrid, pp 81-25.

Roe, F. J. C., (1983). Evaluación de los riesgos de cáncer. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 357 ó 364).

Romeral, M., (1844). Arte de criar el ganado de cerda, 8ª, Madrid. Citado por Antón Ramírez, B., (1865). *Diccionario de bibliografía agronómica y de toda clase de escrito relacionados con la agricultura*. p 32.

Roura, E., (2000). *Alternativas a los promotores de crecimiento antibióticos en producción porcina*. Lucta, S. A.

Rubens, R., Vermeulen, A., (1983). Producción de estrógenos en el hombre. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. Paris, 15617 de febrero, (pp 265- 278).

Rumsey, T. S., Elsasser, T. H., Kahl, S., (1996). Roasted soybeans and an estrogenic growth promoter affect growth hormone status and performance of beef steers. *Journal Nutrition*, 126(11):2880-2887.

Runnels, T. D., Snyder, D. G., (1960). Factores no identificados del crecimiento en dietas para Broilers. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 214-225).

Saíz Moreno, L., Pérez García, J. M., (1987). Contribución al conocimiento historiográfico de los servicios veterinarios de salud pública en España (1800 -1950). *Neografis S. L.*, Madrid

Saíz Moreno, L., (2000). La profesión veterinaria en el contexto multidisciplinar de la Salud Pública. *Temas de Historia de la Veterinaria*. Universidad de Murcia, pp 251 ó 257.

Saldaña, L., Núñez, P., Carbonell, G., (1985). Identificación del dietilestilbestrol, dienestrol y hexestrol en piensos para el ganado, mediante cromatografía en capa fina y espectrofotometría ultravioleta. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Ganadera*. Vol. 22 (3), pp 13-19.

Salvador Velasco, A., de Andrés Turrión, M. L., Sánchez de Lollano Prieto, J., (2010). El proceso de absorción del Real Tribunal de Protoalbeiterato por la Escuela de Veterinaria de Madrid (1792-1855) *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, Vol. LXII, nº 2, julio-diciembre, pp 221-257.

Salleras, M., Domínguez, A., Mata, E., Taberner, J. L., Moro, I., Salva, P., (1995). Epidemiologic study of an outbreak of clenbuterol poisoning in Catalonia, Spain. *Public Health Report*, 110(3):338-342.

Sanabria Tienza, A., (1992). Control de residuos en la CEE. *I Jornadas sobre residuos en animales vivos y en alimentos de origen animal*. Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios, Murcia, 5-7 de mayo, (pp 1- 14).

Sánchez de Lollano Prieto, J., Ballesteros Vicente, C., Pérez García, J. M., Ballesteros Moreno, E., (2004). Peculiaridades del cebado de aves para la Real Casa. Periodo de los Austrias. *IV Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria*. Libro de Resúmenes, p 83

Sanz Egaña, C., (1941). *Historia de la Veterinaria Española*. Espasa ó Calpe. Madrid.

Sanz Egaña, C., (1952). Panorama económico de las industrias cárnicas en España. Ciclo de Conferencias organizado por la D.G. de de Ganadería en el Consejo Superior de Investigaciones científicas, noviembre, pp 63-100.

Sanz Pérez, B., (1998). Riesgos sanitarios de los contaminantes y residuos químicos, medicamentosos y ambientales en los alimentos. *Anales Real Academia de Farmacia*. Madrid, pp 245-275.

Sarazá Ortiz, R., Sotillo Ramos, L., (1960). La industria del pollo Broiler. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 93, pp 9-17.

Selman Abraham Waksman (1888-1973) (2005). *Historia de la medicina*. Biografías. Obtenido de: <http://www.historiadelamedicina.org/waksman.html>, el 20 de octubre de 2014.

Séneca, L. A., (n.d.). La brevedad de la vida. Carta a Paulino. *Tratados filosóficos*. Libro quinto. Capítulo XIX. Obtenido de: <http://www.e-torredobabel.com/Biblioteca/Seneca/Seneca-Brevedad-Vida.htm>, el 11 de febrero de 2015.

Serna, J., (1996). La UE y el sector veterinario. *Mundo ganadero*, 73: 49 ó 54.

Serrano Tomé, V., (1973). Santos Arán San Agustín (1880 ó 1970). *Semblanzas veterinarias*. Vol. I. pp 257 ó 264. Obtenido de: http://ddd.uab.cat/pub/llobres/1973-2011/72336/semvet_a1973v1_aran.pdf, el 14 de enero de 2015.

Serrano Tomé, V., (2000). La veterinaria en el Siglo XX. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias*. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario. Vol. VIII, pp 125-131. Madrid.

Serrantes Gómez, A. E., Lorenzo Ruíz, J., (2007). Orígenes de la veterinaria: de la prehistoria a las antiguas civilizaciones. *Colegio Oficial de Veterinarios de Zamora: 100 años de historia*, pp 19 ó 24.

Sharg S. J., Perrot, V., (1996). Reducing antibiotic resistance. *Nature*, 381, 120-1.

Sierra Alfranca, I., (1971). Utilización del metiltiouracilo en el engorde de corderos. Efectos sobre la canal y el índice de conversión. *Anuario INIA. Servicio de Producción Animal*, 1:6614.

Silbergeld, E. K., Graham, J., Price, L. B., (2008). Industrial Food Animal Production, Antimicrobial Resistance, and Human Health. *Annual review of public health*, 29:151-169.

Silvan, G., Martínez-Mateos, M. M., Blass, A., Camacho, L., Gonzalez-Gil, A., García-Partida, P., Illera, J. C., (2007). The effect of long-term exposure to combinations of growth promoters in *Long Evans* rats: part 1: Endocrine adrenal function. *Analytica Chimica Acta*, 14; 586(1-2):246-251.

Silván Granado, G., (2006). Promotores del crecimiento acciones sobre el eje hipotálamo-hipófisisóadrenal-gónada. Discurso de Ingreso como Académica Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. Madrid.

Silván Granado, G., (2014). El diagnóstico hormonal: Implicaciones en las Ciencias Veterinarias. Discurso de Ingreso pronunciado por la Excm. Sra. Dña. Gema Silván Granado en el acto de su toma de posesión como Académica de Número. Instituto de España. Real Academia de Ciencias Veterinarias de España, 26 de mayo de 2014, Madrid.

Simonnet, H., (1960). Aditivos de la alimentación. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 64-69).

Simpson, J. E., (1960). Nuevas ideas en la elaboración de los piensos. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 305-314).

Singsen, E. P., (1960). Estudio de la moderna evolución de las vitaminas liposolubles. *II Symposium Internacional Agropecuario*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid, (pp 186 ó 191).

Singh, P., Karimi, A., Devendra, K., Waldroup, P. W., Cho, K. K., Kwon, Y. M. (2013). Influence of penicillin on microbial diversity of the cecal microbiota in broiler chickens. *Poultry Science*, 92(1):272-276.

Síntesis de la legislación de la UE (n.d.) Libro verde sobre las obligaciones alimentarias. Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/judicial_cooperation_in_civil_matters/114160_es.htm, el 26 de noviembre de 2014.

Sitar, D. S., Thornhill, D. P., (1972). Propylthiouracil: Absorption, metabolism and excretion in the albino rat. *Journal Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 183:4406448.

Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (2014). Obtenido de: <http://www.iets.org/index.asp?autotry=true&ULnotkn=true>, el 23 de diciembre de 2014.

Speeding, C. R. W., (1968). *Producción ovina*. Editorial Academia. León.

Sporano, V., Grasso, L., Esposito, M., Oliviero, G., Brambilla, G., Loizzo, A., (1998). Clenbuterol residues in non-liver containing meat as a cause of collective food poisoning. *Veterinary and Human Toxicology*, 40(3):141-143.

Stokstad, E. L. R., Jukes, T. H., (1950). Growth promoting effect of aureomycin on turkey poult. *Poultry Science*, 29:611-612

Stolker, A. A., Brinkman U. A., (2005). Analytical strategies for residue analysis of veterinary drugs and growth promoting agents in food-producing animals. *Journal of Chromatography A*, 1067(1-2):15-53.

Stolker, A. A., Manti, V., Zuidema, T., van Egmond, Deckers, E. R., Herbes, R., Hooglugt, J., Olde Heuvel, E., de Jong, J., (2013). Carry-over of veterinary drugs from medicated to non-medicated feeds in commercial feed manufacturing plants. *Food additives and contaminants*. Part A chemistry, analysis, control, exposure and risk assessment, 30(6):1100-1107.

Sun, P., Huang, C., Pavlostathis, G., (2014). Inhibition and biotransformation potential of veterinary ionophore. Antibiotics under different redox conditions. *Environmental Science and technology*, 48:13146-13154.

Sutton, T. S., (1948). La urea como sustituto de la proteína. *Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia*. Tomo II. Fascículo 8. Sección 2, p 37.

Symoens, J., (1970). Uso de los modernos tranquilizantes en el ganado porcino. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*. N° 216, diciembre, pp 25-29.

Taylor, W., (1983). Riesgos relacionados con la exposición de seres humanos a esteroides anabólicos endógenos y exógenos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. Paris, 15617 de febrero, (pp 291 ó 306).

Thacker, P. A., (2013). Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14;4(1):35.

The Ancient Library (n.d.). The geoponica (Agricultural Pursuit). Obtenido de: <http://www.ancientlibrary.com/geoponica/>, el 2 de marzo de 2015.

The Merk Index. An Encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals (2001). Merck& Co., Inc. Thirteen Edition. USA.

Thornsberry, C., (1996). Emerging resistance in clinically important gram-positive cocci. *The Western Journal of Medicine*, 164(1):28-32.

Tirado Serrano, J., (1970) Aditivos en la alimentación del ganado vacuno de carne I. Sustancias hormonales y enzimáticas. *Granja, avicultura, agricultura, ganadería*, Núm. 205, enero, pp 5-22.

Torres, C., Zarazaga, M., (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino?. *Gaceta Sanitaria*, abril, 16(2), pp 109-112.

Torres Cancela, J., (1990, noviembre). Hormonas y drogas en los animales de abasto. *Agricultura. Revista agropecuaria*, noviembre, LIX: pp17-19.

Tortuero, F., Treviño, J., (1970). *Aditivos en alimentación animal*. Paraninfo. Madrid.

Tortuero Cosiáls, F., (2000). Microorganismos y enzimas en el futuro de la alimentación animal. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias. Jornadas Conmemorativas XXV Aniversario*. Madrid. Vol. VIII, p 111-121.

Tratado constitutivo de las Comunidades europeas (n.d.). Obtenido de: http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_eec_es.htm, el 25 de junio de 2014.

Tratados constitutivos de las comunidades europeas (1987). Tratados constitutivos de las comunidades europeas. Tratados por los que se revisan dichos tratados. Acta Única Europea. Resoluciones. Declaraciones. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Vol I. Bruselas ó Luxemburgo.

Trenkle, A., (1983). Mecanismo de acción de los agentes anabólicos en los animales. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. Paris, 15617 de febrero, (pp 67 ó 74).

Trott, D., (2013). -lactam resistance in gram-negative pathogens isolated from animals. *Current Pharmaceutical Design*, 19(2):239-249.

Un peligro para la salud humana, el tiouracilo empleado en el engorde del ganado vacuno (1978). *Pausa, Revista técnico/profesional para el veterinario y su hogar*, septiembre, pp 19- 21.

United States Food and Drug Administration. (n.d.). Preguntas generales sobre la Administración de Medicamentos y Alimentos. Obtenido de: <http://www.fda.gov/AboutFDA/Transparency/Basics/EnEspanol/ucm196466.htm#>, el 16 de septiembre de 2014.

Uso de pronutrientes de origen natural en veterinaria (n.d.). Publicaciones RACVE. Obtenido de: <http://www.racve.es/publicaciones/uso-de-pronutrientes-de-origen-natural-en-veterinaria/>, el 15 de mayo de 2015.

Valcárcel Cases, M., Gómez Hens, A., (1994). *Técnicas analíticas de separación*. Editorial Reverté.

Valdés, A., (1969). La contra-reforma agraria de Europa. *Avigan, la revista de la ganadería*, Núm. 200, julio, pp 39-45.

Valerio, M., (2011, 26 de mayo). E. coli: La bacteria de las hamburguesas (¿y el pepino?). *El Mundo*. Obtenido de: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/05/26/nutricion/1306420241.html>, el 23 de octubre de 2014.

Valle Buenestado, B., (2011). La ganadería española a finales del siglo XIX (Una aproximación geográfica a partir del censo de 1865). *Investigaciones Geográficas*, nº 56, 7-30.

Valle González, M., Marcos Suárez, V., Ferrero Palma, M., López Rodríguez, R., Biesa Casamayor, P., (n.d.) Máster en Seguridad Alimentaria. Modulo I: Seguridad Alimentaria. Obtenido de: www.uned.es/master.../Materiales_avance_100%20paginas.pdf, el 18 de agosto de 2014.

Van der Wal, P., Berende, P. L. M., (1983). Efectos de los agentes anabólicos en animales productores de alimentos. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15617 de febrero, (pp 75 ó 117).

Vanden Bussche, J., Noppe, H., Verheyden, K., Wille, K., Pinel, G., Le Bizec, B., De Brabander, H. F., (2009). Analysis of thyreostats: a history of 35 years. *Analytica Chimica Acta*, 1;637(1-2):2-12.

Van Waes, H., (1973). Dosage du methylthiouracile (MTU) dans la viande. *Révision agricole*, 26:4356439.

Ventana abierta al Mercado Común Europeo (1967). *Avigan, la revista de la ganadería*. N° 173, abril, p 88.

Vidal Maté, (1989, 21 de enero). La Federación Europea de Sanidad Animal denuncia el funcionamiento de un mercado negro de hormonas. *El País Archivo*. Obtenido de: http://elpais.com/diario/1989/01/21/economia/601340413_850215.html, el 12 de noviembre de 2014.

Vidales, R., (2013, 14 de febrero). Reino Unido detiene a tres personas por el fraude de la carne de caballo. *El País*. Obtenido de: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/02/14/actualidad/1360845544_808389.html, el 24 de octubre de 2014.

Wagner, J. F., (1983). Implantes de estradiol de liberación controlada. Eficacia y administración del agente anabólico. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. Paris, 15617 de febrero, (pp 131 -146).

Waksman, S. A., (1947). What is an antibiotic or antibiotic substance? *Mycology*, (39):565-569.

Waksman, S. A., (1949). Origin and nature of antibiotics. *American Journal Medicine*, 7(1):85-99.

Wang, Z., Zeng, X., Mo, Y., Smith, K., Guo, Y., Lin, J., (2012). Identification and characterization of a bile salt hydrolase from *Lactobacillus salivarius* for development of novel alternatives to antibiotic growth promoters. *Applied and environmental microbiology*, 78(24):8795-8802.

Warden, W. K., (1969). La harina de pescado en nutrición animal. n° 50/213 201-819, junio, pp 1-4.

Wikipedia (n.d.). Definición de Cowry. Obtenido de: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cowry>, el 28 de octubre de 2014.

Wikipedia, (n.d.). Definición de maravedí. Obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Maraved%C3%AD>, el 28 de octubre de 2014.

Williams, P. E., Pagliani, L., Innes, G. M., Pennie, K., Harris, C. I., Garthwaite, P., (1987). Effects of a beta-agonist (clenbuterol) on growth, carcass composition, protein and energy metabolism of veal calves. *British Journal of Nutrition*, 57(3):417-428.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., Kroismayr., (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal animal science*, 86:140-148.

Whitley, N. C., Cazac, D., Rude, B. J., Jackson, O'Brien, D., Parveen, S., (2009). Use of a commercial probiotic supplement in meat goats. *Journal animal science*, 87:7236728.

World Trade Organisation [WTO] (n.d.) Organización Mundial del Comercio. El GATT y el Consejo del Comercio de Mercancías. Obtenido de: http://www.wto.org/spanish/tratop_s/gatt_s/gatt_s.htm, el 15 de enero de 2015.

World Trade Organisation [WTO] (2015) Organización Mundial del Comercio. Solución de diferencias. Diferencia DS26. Comunidades Europeas ô Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas). Obtenido de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dispu_s/cases_s/ds26_s.htm, el 7 de marzo de 2015.

Xiao, R., Power, R. F., Mallonee, D., Routt, K., Spangler, L., Pescatore, A. J., Cantor, A. H., Ao, T., Pierce, J. L., Dawson, K. A., (2012). Effects of yeast cell wall-derived mannan-oligosaccharides on jejunal gene expression in young broiler chickens. *Poultry Science*, 91(7):1660-1669.

Yeomans, L., (1983). Normas de protección alimentaria de los anabólicos. Punto de vista de los consumidores. *Simposio OIE Anabólicos en Producción pecuaria (Aspectos de salud pública, métodos de análisis y reglamentaciones)*. París, 15-17 de febrero, (pp 571- 578).

Yu, P., McKinnon, J. J., Christensen, D. A., (2005). Improving the nutritional value of oat hulls for ruminant animals with pretreatment of a multienzyme cocktail: in vitro studies. *Journal animal science*, 83(5):1133-1141.

Zakeri, B., Lu, T. K., (2013). Synthetic biology of antimicrobial discovery. *ACS Synthetic Biology*, 19; 2(7):358-372.

Zapata Blanco, S., Gallego Martínez, D., Iglesias de la Iglesia, A., Jimenez Blanco, J. I., Roca Cobo, E. A., Sanz Fernández, J., (2010). Contribución al análisis histórico de la ganadería española, 1865 ó 1929. *Grupo de Estudios de Historia Rural*, pp 129- 174.

Zinedine, A., Soriano, J. M., Moltó, J. C., Mañes, J., (2007). Review on the toxicity, occurrence, metabolismo, detoxification, regulations and intake of zearalenone: An oestrogenic mycotoxin. *Food and Chemical Toxicology*, Valencia-Rabat, 45: 1-18.

Zorita, E., Behm, D. G., (1980). BAYO-N-OX: Un aditivo para los piensos de principal importancia en la actualidad. *Nuestra cabaña*, enero, pp 12- 19.

Zuazua, A., (1979). Urea en la alimentación de rumiantes. *Nuestra cabaña*, agosto, pp 22 ó 23.

11. ANEXOS

ANEXOS:

Anexo I:

Memorandum de Entendimiento. Diario Oficial de la UE, 30 de enero de 2014. Obtenido de: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:22014A0130\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:22014A0130(01)), el 14 de marzo de 2015.

MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO REVISADO

Con los Estados Unidos de América con respecto a la importación de carne de vacuno procedente de animales no tratados con determinadas hormonas de crecimiento y a los derechos aumentados aplicados por los Estados Unidos a determinados productos de la Unión Europea

Artículo I

Fin y objetivos

Con el presente Entendimiento, los Estados Unidos y la Unión Europea se proponen conseguir los objetivos siguientes:

1. disponer, en una primera fase («fase 1»), de manera temporal y parcial:
 - a) la ampliación del acceso de la UE a los mercados para la carne de vacuno de calidad superior, y
 - b) la reducción del nivel de los derechos aumentados aplicados por los Estados Unidos a determinados productos de la UE, autorizados por la OMC en 1999 («los derechos aumentados»),para que las Partes adquirieran experiencia en el comercio adicional de carne de vacuno de calidad superior y faciliten la transición a condiciones a largo plazo;
2. ofrecer la oportunidad de pasar a una segunda fase («fase 2»), a efectos de:
 - a) una nueva ampliación del acceso de la UE a los mercados para la carne de vacuno de calidad superior, y
 - b) la reducción a cero de los derechos aumentados,para que las Partes adquirieran experiencia adicional en el comercio ampliado adicional de carne de vacuno de calidad superior y faciliten la transición a condiciones a largo plazo; y
3. ofrecer la nueva posibilidad de iniciar una tercera fase («fase 3») con respecto a la diferencia entre las Partes *CE – Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)*, planteada ante la OMC.

Artículo II

Obligaciones fundamentales

1. Al comienzo de la fase 1, la UE establecerá un contingente arancelario autónomo para la carne de vacuno de calidad superior de un volumen anual de 20 000 toneladas métricas, expresado en peso de producto, con un tipo arancelario dentro del contingente del cero (0) por ciento.
2. La UE abrirá el contingente arancelario autónomo a que se hace referencia en el apartado 1 a más tardar el 3 de agosto de 2009.
3. Con respecto a los derechos aumentados, los Estados Unidos no ampliarán su alcance, no modificarán el origen de los productos sujetos a los derechos aumentados ni aumentarán el nivel de esos derechos en vigor al 23 de marzo de 2009.
4. Si los Estados Unidos y la UE inician la fase 2, descrita en el artículo I, apartado 2, y negociada en el marco del artículo IV, apartado 2:
 - a) la UE aumentará el volumen del contingente arancelario autónomo a que se hace referencia en el apartado 1 a 45 000 toneladas métricas, expresado en peso de producto, y
 - b) los Estados Unidos suspenderán todos los derechos aumentados impuestos en relación con el procedimiento de solución de diferencias *CE – Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)*, iniciado ante la OMC.
5. Si los Estados Unidos y la UE inician la fase 3, descrita en el artículo I, apartado 3, y negociada en el marco del artículo IV, apartado 3:
 - a) la UE mantendrá el volumen del contingente arancelario autónomo a que se hace referencia en el apartado 1 al nivel indicado en el apartado 4, letra a), y
 - b) los Estados Unidos suprimirán los derechos aumentados impuestos en relación con el procedimiento de solución de diferencias *CE – Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)*, iniciado ante la OMC.

Artículo III

Gestión del contingente

1. Las Partes convienen en que el contingente arancelario a que se hace referencia en el artículo II será administrado por la Comisión según el orden de llegada.
2. La Comisión aplicará y administrará el contingente arancelario establecido en el presente Entendimiento de conformidad con el artículo XIII del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) de 1994, incluidas sus notas interpretativas. La Comisión hará todo lo posible para administrar el contingente arancelario a que se hace referencia en el artículo II de una manera que permita a los importadores utilizarlo plenamente.

Artículo IV

Vigilancia y consultas

1. Los Estados Unidos y la UE:

- a) vigilarán y examinarán el funcionamiento del presente Entendimiento, y
- b) a petición de cualquiera de las Partes, celebrarán consultas bilaterales adicionales sobre el funcionamiento del presente Entendimiento, incluidas las cuestiones de gestión del contingente, a más tardar en un plazo de treinta (30) días contados desde la recepción de la solicitud escrita de celebración de consultas.

2. Los Estados Unidos y la UE se reunirán, a más tardar en un plazo de dieciocho (18) meses contados desde la fecha fijada en el artículo II, apartado 2, para examinar el funcionamiento de la fase 1 con el fin de iniciar la fase 2.

3. Si los Estados Unidos y la UE inician la fase 2, los Estados Unidos y la UE se reunirán, a más tardar en un plazo de seis (6) meses contados desde la fecha en que la UE cumpla la obligación establecida en el artículo II, apartado 4, letra a), para examinar el funcionamiento de la fase 2 con el objetivo de iniciar la fase 3. Este examen incluirá en particular, entre otras cuestiones, las siguientes:

- a) la duración de la fase 3;
- b) la condición y los efectos del Entendimiento en relación con el Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias (ESD);
- c) las consecuencias del incumplimiento de los términos del Entendimiento por cualquiera de las Partes; y
- d) la situación y resolución de cualquier procedimiento de solución de diferencias en el asunto *CE – Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)*.

4. Una vez terminado el examen a que se hace referencia en el apartado 3, si las Partes se ponen de acuerdo sobre las condiciones para iniciar la fase 3, podrán, aplicando el procedimiento establecido en el artículo V, apartado 5, modificar el Entendimiento para recoger las conclusiones convenidas de ese examen. Esa modificación no alterará las obligaciones fundamentales a que se hace referencia en el artículo II, apartado 5.

5. Como parte de esta revisión, las Partes han aceptado modificar el presente Entendimiento el 21 de octubre de 2013.

Artículo V

Duración, denuncia y modificación

1. La fase 1 tendrá una duración de tres (3) años a partir de la fecha fijada en el artículo II, apartado 2.

2. La fase 2 tendrá una duración de tres (3) años a partir de la fecha en que las Partes la inicien.

3. La fase 3 se iniciará con una notificación al Órgano de Solución de Diferencias (OSD) de la OMC en este sentido.

4. Los Estados Unidos o la UE podrán denunciar el presente Entendimiento notificándose por escrito a la otra Parte. En caso de que cualquiera de las Partes lo notifique por escrito, el presente Entendimiento expirará en un plazo de seis (6) meses contados desde la fecha en que se haga la notificación. En el supuesto de que las dos Partes lo notifiquen por escrito, el presente Acuerdo expirará en un plazo de seis (6) meses contados desde la primera de las fechas en que se haya presentado tal notificación. Durante este período de seis (6) meses las dos Partes mantendrán las obligaciones fundamentales, definidas en el artículo II, aplicables en el momento en que se haya presentado la notificación de denuncia.

5. Los Estados Unidos y la UE podrán modificar por escrito y de mutuo acuerdo el presente Entendimiento.

Artículo VI

Definiciones

A los efectos del presente Entendimiento se entenderá por «carne de vacuno de calidad superior»:

«Los cortes de vacuno obtenidos de canales de novillas y novillos de menos de 30 meses que, en los 100 días previos al sacrificio, como mínimo, únicamente han sido alimentados con raciones constituidas por no menos del 62 por ciento de concentrados y/o coproductos de cereales piensos, sobre la materia seca, que tengan o superen un contenido de energía metabolizable superior a 12,26 megajulios por kilogramo de materia seca. Las novillas y novillos alimentados con estas raciones recibirán diariamente un promedio de materia seca, expresado en porcentaje del peso vivo, igual o superior al 1,4 por ciento.

Las canales de las que proceden los cortes de vacuno serán evaluadas por un evaluador público, que basará la evaluación y la consiguiente clasificación de la canal en un método homologado por las autoridades nacionales. El método nacional de evaluación de canales y la clasificación de estas debe evaluar la calidad de las canales mediante una combinación de los parámetros de madurez de la canal y palatabilidad de los cortes. Dicho método de evaluación de canales debe incluir, entre otras cosas, una evaluación de las características de madurez, color y textura del músculo *Longissimus dorsi*, de los huesos y de la osificación del cartílago, así como una evaluación de las características de palatabilidad probables basada, entre otros aspectos, en las características específicas de la grasa intramuscular y la firmeza del músculo *Longissimus dorsi*.

Los cortes se etiquetarán conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del Reglamento (CE) n° 1760/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Podrá añadirse la indicación «Carne de vacuno de calidad superior» a la información de la etiqueta.

Artículo VII

Reserva de derechos

1. Ninguna Parte solicitará el establecimiento de un grupo especial de conformidad con el artículo 21.5 del ESD en la diferencia *CE ó Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)* durante la fase 2 o la fase 3 del presente Entendimiento.
2. Ni el presente Entendimiento, ni la adopción por las Partes de cualquiera de las medidas contempladas en él, prejuzga el desacuerdo entre las Partes acerca de si se han aplicado las recomendaciones y resoluciones del OSD en la diferencia *CE ó Medidas que afectan a la carne y los productos cárnicos (hormonas)*.
3. Salvo lo dispuesto específicamente en el presente Entendimiento, este se entiende sin perjuicio de los derechos y obligaciones de los Estados Unidos y la UE en virtud de los Acuerdos de la OMC.

Artículo VIII

Relación con los derechos de la OMC

1. Las Partes prevén que la fase 3 implique la revocación de la autorización con arreglo al artículo 22.7 del ESD, realizada por el OSD en su reunión de 26 de julio de 1999, y que no se adopten nuevas medidas en el marco del ESD con respecto a la DS26.
2. El presente Entendimiento y la medida en el marco del ESD a que se refiere el apartado 1 se entenderán sin perjuicio del derecho de cualquier Parte a iniciar una nueva diferencia en el marco del ESD.

Hecho en Ginebra, el veintiuno de octubre de dos mil trece.

Anexo II:

Resumen legislativo comunitario de relevancia

- Directiva 1981/602¹, considerada la primera normativa restrictiva comunitaria. En ella se prohíbe el uso de hormonas sintéticas, estilbenos y tireostáticos con fines promotores², considerando que el efecto andrógeno, estrógeno, gestágeno o antitiroideo de estas sustancias puede ser peligroso para el consumidor y alterar la calidad de la carne.
Aparte de esta directiva, se establecen otras múltiples prohibiciones³, pero todavía se mantiene el permiso del uso de sustancias hormonales naturales⁴ y dos compuestos de síntesis⁵, para ciertos usos como la sincronización de estros o la interrupción de la gestación⁶; en espera de estudios que determinen su inocuidad o nocividad (Borregón Martínez, A., 1992, p 4) y fines terapéuticos de forma controlada⁷. Según esta normativa, el Consejo Europeo se comprometía a tomar una decisión, en un tiempo prudencial, sobre estas sustancias y su administración a los animales para su engorde.
- Directiva 1985/358⁸ por la que se complementa la Directiva 1981/602, aunque se publica con cierta demora respecto de la anterior. En ella se establece que los distintos Estados Miembros deben velar por que se efectúen los controles oficiales para la detección de las sustancias no permitidas, en todas las fases de la cadena de producción alimentaria.

Ésta constituye uno de los antecedentes (junto con la posterior Directiva 1986/469) que abrieron la puerta a las diferentes adecuaciones normativas de cada país comunitario en materia de inspección. Hecho que en nuestro territorio se tradujo en la publicación del Real Decreto 1262/1989 por el que se aprobó el *Plan Nacional de Investigación de residuos en los animales y las carnes frescas* (PNIRAC) como normativa traspuesta del ordenamiento comunitario a nuestra legislación (Díaz Peralta, P., 2004, p 248).

¹ Directiva 1981/602/CEE referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

² Torres Cancela, J., (1990). Hormonas y drogas en los animales de abasto. Agricultura. *Revista agropecuaria*, noviembre, LIX, p19.

³ Los Estados Miembros prohibirán la comercialización de estilbenos, derivados de estilbenos, de sus sales y ésteres y de los tireostáticos, para su administración a los animales de cualquier especie.

⁴ 17 -estradiol, progesterona, testosterona.

⁵ Trenbolona, como derivado y el zeranol.

⁶ Directiva 1981/602/CEE referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

⁷ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

⁸ Directiva 1985/358/CEE referente a la prohibición de determinadas sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

- Tras la adopción de las dos normativas citadas se publica la Directiva 1985/649⁹, en la que, tras diversos estudios científicos¹⁰, se incluye definitivamente la prohibición de sustancias hormonales sintéticas para todos los fines no terapéuticos¹¹, es decir se impide el uso en zootecnia de los dos preparados que todavía estaban permitidos (la trenbolona y el zeranol). De esta manera, solo se podrán usar en todo el territorio comunitario tres hormonas con propósito zootécnico o con efectos estimulantes del engorde: el 17 -estradiol, la progesterona y la testosterona¹² hasta el 1 de enero de 1988 (Borregón Martínez, A., 1992, p 4).
- Directiva 1986/469¹³ por la que se determina que los Estados Miembros son los encargados de la investigación de los residuos¹⁴. Para ello prevé el establecimiento de determinadas modalidades de control que, posteriormente se acatarán en forma de protocolos de actuación aprobados y uniformes en cada uno de los países, con frecuencias de muestreo determinadas a lo largo de toda la cadena (Reig Riera, M. M., 2010, p 29) y una serie de tolerancias para los distintos productos.

Esta normativa se estableció para garantizar una acción veraz y efectiva frente al fraude (Borregón Martínez, A., 1992, p 4) y, de modo específico frente al DES, el resto de estilbenos y frente a los cinco agentes promotores hormonales prohibidos hasta el momento.

- Decisión 1987/410¹⁵, que establece, al efecto de la normativa anterior, las técnicas analíticas admitidas para la determinación de estas sustancias y unas directrices para el muestreo (Borregón Martínez, A., 1992, p 5).
- Decisión 1987/561¹⁶, por la que se determina la prohibición de los tres agentes hormonales naturales que todavía estaban autorizados con fines promotores,

⁹ Directiva 1985/649/CEE *por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal.*

¹⁰ Los estudios científicos realizados hasta entonces sobre estas sustancias defendían la premisa de que los productos hormonales naturales no resultaban dañinos para la salud de los consumidores y de esta manera se predica en los distintos congresos o simposios internacionales, como es el caso del discurso inaugural de D. Pedro Acha en el Simposio OIE sobre Anabólicos en producción pecuaria celebrado en París en 1983 donde expone que: *es necesario destruir el mito de que todos los anabólicos son perjudiciales para la salud humana* (í)ö, el 17 -estradiol, la progesterona y la testosterona no suponen riesgo en forma de implantes y *es incuestionable que hay anabólicos que son inocuos para el consumidor y que su empleo puede derivar en un gran beneficio para la producción pecuaria, con un incremento que, a veces, puede llegar hasta el 20% de ganancia de peso* (Acha, P. N., 1983, p 1).

¹¹ Torres Cancela, J., *Op. cit.*, p 19.

¹² ÍDEM. *Ibidem*, p 19.

¹³ Directiva 1986/469/CEE *relativa a la investigación de residuos en los animales y en las carnes frescas.*

¹⁴ Residuos en los animales, sus tejidos y carnes, sus excrementos y líquidos biológicos.

¹⁵ Decisión 1987/410/CEE *por la que se establecen los métodos que deberán utilizarse para la detección de residuos de sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.*

haciéndose efectiva desde el 1 de enero de 1988, pero concediendo, por deferencia a Estados Unidos, una prórroga hasta el 31 de diciembre de 1988 para la comercialización de carnes procedentes de animales implantados con anterioridad¹⁷ (Borregón Martínez, A., 1992, p 5).

La decisión de Europa de prohibir los últimos productos se basaba en ciertos estudios de residuos y falta de garantías o certeza de inocuidad, hecho corroborado por algunos autores¹⁸ (Taylor, W., 1983, p 292; Richold, M., 1983, p 315).

La publicación de esta Decisión supuso la aparición de múltiples reclamaciones por parte de productores y fabricantes ante el Tribunal Comunitario de Justicia de Luxemburgo, todas las cuales fueron rechazadas (Borregón Martínez, A., 1992, p 5).

- Directiva 1988/146¹⁹, con la publicación de esta normativa se amplía, todavía más, la restricción de los productos utilizados²⁰ y, de modo claro se introducen condiciones específicas relativas a la importación de sustancias, carnes y animales.
- Directiva 1988/299²¹ en este caso se establecen algunas condiciones a las excepciones existentes relativas a los intercambios comerciales de ciertos animales tratados y sus carnes como es el caso de animales utilizados como reproductores.

¹⁶ Decisión 1987/561/CEE *relativa a las medidas transitorias sobre la prohibición de administrar hormonas a los animales de explotación.*

¹⁷ Castellá Bertrán, E., (1992). Los aditivos indirectos incorporados voluntariamente a los animales vivos: hormonas, bociógenos, antibióticos, clenbuterol y otros compuestos. Tema 6.2 Modulo Higiene, tecnología y control de calidad de la carne y productos cárnicos, p 3. Legado Enrique Castellá Bertrán. Donación Josefina Miralles Guás (6 de marzo de 2013). Cortesía Dra. Isabel Mencía Valdenebro.

¹⁸ Premisas establecidas por varios autores a este respecto:

- *“La posibilidad de que hormonas anabolizantes perturben el metabolismo del consumidor no puede ser descartado”* (Taylor, W., 1983, p 292).
- *“Es indiscutible que los agentes anabólicos son cancerígenos, pero hay pocas pruebas de que sean mutagénicos”* (Richold, M., 1983, p 315).

¹⁹ Directiva 1988/146/CEE, *por la que se prohíbe la utilización de ciertas sustancias de efecto hormonal en el sector animal.*

²⁰ Solamente podrá autorizarse la administración, siempre con fines terapéuticos, de 17- estradiol, testosterona, progesterona y derivados a partir de los cuales se obtenga fácilmente el compuesto inicial por hidrólisis tras reabsorción en el punto de aplicación.

La administración de una de las sustancias autorizadas solo se realizará a título individual a un animal de explotación, con el fin de tratar una disfunción de la fecundidad y se considerará tratamiento terapéutico; únicamente se permitirá, después del examen veterinario de dicho animal, en forma de inyección (nunca implante) y estará prohibido en los animales destinados al engorde. El animal tratado nunca será sacrificado antes de que transcurra el tiempo de espera fijado.

²¹ Directiva 1988/299/CEE, *relativa al intercambio de animales tratados con determinadas sustancias de efecto hormonal y su carne, contemplados en el artículo 7 de la Directiva 1988/146/CEE.*

- Decisión 1989/187²², por la que se especifican las tareas asignadas a los laboratorios de referencia propuestos por Europa, así como los requisitos mínimos de cumplimiento.
- Decisión 1991/664/²³, en la que se designan los laboratorios comunitarios de referencia, con independencia de que cada Estado Miembro posee sus propios laboratorios de referencia, asignados por sus autoridades y habilitados para la determinación los distintos grupos de residuos establecidos por el Anexo I de la Directiva 1986/469²⁴.
- Decisión 1993/256²⁵, en la que se precisan determinadas normas para la realización del muestreo y las técnicas analíticas de rutina²⁶ autorizadas a

²² Decisión 1989/187/CEE, por la que se determinan las atribuciones y las condiciones de actuación de los laboratorios comunitarios de referencia previstos por la Directiva 1986/469/CEE sobre la investigación de los residuos en los animales y en las carnes frescas.

²³ Decisión 1991/664/CEE, por la que se designan los laboratorios comunitarios de referencia para la detección de residuos de determinadas sustancias.

²⁴ Anexo I de la Directiva 1986/469/CEE:

- Para los residuos correspondientes a los grupos A I y A II del Anexo I de la Directiva 1986/469/CEE: El laboratorio comunitario de referencia es: *Rijksinstituut voor de Volksgezondheid*. Bilthoven.
- Para los residuos correspondientes al grupo A III a) del Anexo I de la Directiva 1986/469/CEE, excepto las sulfamidas queda asignado el *Laboratoires des Médicaments vétérinaires*. Fougères.
- Para los residuos correspondientes al grupo A III b) del Anexo I de la Directiva 1986/469/CEE y los residuos de -agonistas y sulfamidas: *Laboratorio de referencia Bundesgesundheitsamt*. Berlín.
- Y para los residuos correspondientes a los grupos B II a) y B II b) del Anexo I de la Directiva 1986/469/CEE se encuentra asignado *el Istituto Superiore di Sanità*. Roma.

²⁵ Decisión 1993/256/CEE, por la que se establecen los métodos que deberán utilizarse para la detección de residuos de sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático.

²⁶ Anexo de la Decisión 1993/256/CEE, por la que se establecen los métodos que deberán utilizarse para la detección de residuos de sustancias de efecto hormonal y de sustancias de efecto tireostático
En el que se define:

• Métodos de análisis de rutina:

Métodos de análisis utilizados por los Estados Miembros para poner en práctica los planes nacionales de control de residuos en los animales de abasto y sus productos de conformidad con la Directiva 86/469/CEE del Consejo. Los métodos de rutina, que deberán haber sido validados por laboratorios autorizados y deberán cumplir los criterios pertinentes establecidos en el presente Anexo, podrán utilizarse tanto para fines de selección como de confirmación:

- Se entiende por métodos utilizados con fines de criba (métodos criba) los empleados para detectar la presencia de un sustancia analizada o grupo de sustancias analizadas al nivel de interés. Estos métodos se caracterizan por su capacidad de analizar un elevado número de muestras en poco tiempo con el fin de detectar posibles positivos. Con ellos se trata de evitar falsos resultados negativos.

- Se entiende por métodos utilizados con fines de confirmación (métodos de confirmación) los que proporcionan una información total o complementaria que permite la identificación inequívoca de la sustancia analizada al nivel de interés. Estos métodos tienen por objeto tanto evitar la obtención de resultados positivos falsos como lograr que la probabilidad de obtener resultados negativos erróneos sea baja.

principios de los años noventa²⁷ y la Decisión 1993/257²⁸ que complementa a la anterior.

- Directiva 1996/22²⁹, esta normativa constituye el grueso y resumen en todo lo referente a la prohibición definitiva de la mayoría de sustancias promotoras utilizadas hasta la fecha y, en particular, de los -agonistas y de seis hormonas³⁰, instando a los Estados Miembros para que velen por el cumplimiento de determinados aspectos sobre posesión y administración de estas sustancias³¹.
- Directiva 1996/23³², se trata de una normativa complementaria a la anterior que constituye el preámbulo de los actuales planes de vigilancia que los Estados Miembros instauraron para la detección de las sustancias no permitidas en ganadería, incluyendo así las actividades de control y la vigilancia a lo largo de toda la cadena de producción³³. Y, además la premisa de que los Estados Miembros asignarán un servicio nacional central para coordinar las actividades de control en su territorio.
- Decisión 2002/657³⁴, publicación que complementa a las anteriores en todo lo relativo a la detección de residuos.

²⁷ Técnicas analíticas de rutina autorizadas (década 1990).

- Inmunoensayo.
- Cromatografía de capa fina.
- Cromatografía de líquidos.
- Cromatografía de gases.
- Espectrometría de masas.
- Espectrometría.
- O cualquier otro método que satisfaga criterios comparables a los establecidos para métodos afines en el Anexo.

²⁸ Decisión 1993/257/CEE, *por la que se establecen los métodos de referencia y la lista de laboratorios nacionales de referencia para la detección de residuos.*

²⁹ Directiva 1996/22/CE, *por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias beta -agonistas en la cría de ganado y por la que se derogan las Directivas 1981/602/CEE, 1988/146/CEE y 1988/299/CEE.*

³⁰ 17- estradiol, testosterona, progesterona, acetato de trenbolona, zeranol y acetato de melengestrol.

³¹ La prohibición definitiva en la administración de sustancias de efecto tireostático, estrogénico, androgénico o gestágeno, así como de sustancias -agonistas a animales de ganadería. La prohibición de la posesión en la explotación/piscifactoría de animales tratados con estas sustancias, la puesta en el mercado de estos animales o el sacrificio para el consumo humano de individuos tratados. Existen establecidas ciertas excepciones a estos puntos (por ejemplo la administración bajo supervisión veterinaria para cubrir determinados tratamientos terapéuticos muy específicos).

³² Directiva 1996/23/CE, *relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y residuos en los animales vivos y sus productos y por la que se derogan las Directivas 1985/358/CEE y 1986/469/CEE y las Decisiones 1989/187/CEE y 1991/664/CEE.*

³³ Considerándose de esta manera la evaluación de los animales vivos, sus excrementos y líquidos biológicos, los tejidos, productos animales, piensos y agua de bebida.

³⁴ Decisión 2002/657/CE, *por la que se aplica la Directiva 96/23/CE del Consejo en cuanto al funcionamiento de los métodos analíticos y la interpretación de los resultados*, modificada parcialmente por

- Directiva 2003/74³⁵, constituye uno de los preceptos legales de mayor relevancia en nuestro estudio, ya que se trata de la normativa que fue presentada por la Comisión Europea como aval del cumplimiento de las obligaciones impuestas por el Órgano de Solución de Diferencias (OSD), en referencia al contencioso que los países norteamericanos habían interpuesto contra Europa. Esta normativa sirvió de base para el establecimiento de un nuevo recurso por el que la UE solicitaba el levantamiento de las medidas de retorsión que Estados Unidos había establecido como sanción (suspensión de concesiones por valor de más de doscientos millones de dólares).

En ella, Europa indica que: ÑA la vista de los resultados del procedimiento de solución de diferencias interpuesto ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) por los Estados Unidos y Canadá (í) y de las recomendaciones efectuadas al respecto por el Órgano de Solución de Diferencias (í), la Comisión inició inmediatamente una evaluación complementaria de riesgos de acuerdo con las exigencias del Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (í), con arreglo a la interpretación del Órgano de Apelación en (í) cuya administración para potenciar el engorde de animales está prohibida por la Directiva 1996/22/CEö³⁶.

Esta normativa llega a establecer finalmente que los Estados Miembros velarán por el cumplimiento de la prohibición, modificándose así, parcialmente la anterior Directiva 1996/22 en parte de su articulado.

- Decisión 2004/432³⁷, normativa clave en la problemática de los intercambios comerciales ya que, únicamente permite la entrada de carnes o productos derivados procedentes de países o terceros países que cuenten con un plan de vigilancia compatible con las exigencias comunitarias. La admisión o

la Decisión 2003/181/CE y la Decisión 2004/25/CE por las que se modifica la Decisión 2002/657/CE en cuanto al establecimiento de límites mínimos de funcionamiento exigidos (MRPL) para determinados residuos en alimentos de origen animal.

³⁵ Directiva 2003/74/CE, que modifica la Directiva 1996/22/CE, por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias β -agonistas en la cría de ganado.

³⁶ Texto completo:

ÑA la vista de los resultados del procedimiento de solución de diferencias interpuesto ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) por los Estados Unidos y Canadá (el asunto de las hormonas) y de las recomendaciones efectuadas al respecto por el Órgano de Solución de Diferencias de la OMC el 13 de febrero de 1998, la Comisión inició inmediatamente una evaluación complementaria de riesgos de acuerdo con las exigencias del Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (OMC-GATT 1994), con arreglo a la interpretación del Órgano de Apelación en el asunto de las hormonas, de seis sustancias hormonales (el estradiol-17 β , la testosterona, la progesterona, el acetato de trenbolona, el zeranol y el acetato de melengestrol) cuya administración para potenciar el engorde de animales está prohibida por la Directiva 96/22/CEö.

³⁷ Decisión 2004/432/CE por la que se aprueban los planes de vigilancia presentados por terceros países relativos a los residuos, de conformidad con la Directiva 1996/23.

Esta normativa ha sufrido una modificación a finales de la década pasada con la publicación de la Decisión 2009/800/CE.

mantenimiento en la lista de estados autorizados queda sometida a la presentación por parte de estos países de los estudios que garanticen el cumplimiento.

- Finalmente, citar la Directiva 2008/97 que, al igual que la Directiva 2003/74, también modifica la Directiva 1996/22³⁸ y la Decisión 2009/800³⁹.

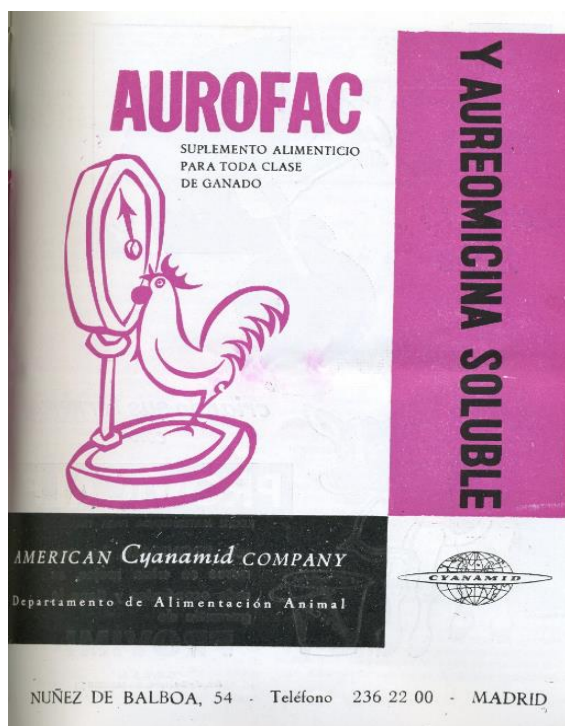
³⁸ Directiva 2008/97/CE por la que se modifica la Directiva 1996/22/CE, *por la que se prohíbe utilizar determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias -agonistas en la cría de ganado.*

³⁹ Decisión 2009/800/CE *que modifica la Decisión 2004/432/CE, por la que se aprueban planes de vigilancia presentados por terceros países relativos a los residuos, de conformidad con la Directiva 96/23/CE del Consejo.*

Anexo III:

1.- Dos imágenes publicitarias del producto *Aurofac* de laboratorios *Cyanamid*, suplemento antibiótico para administrar en el pienso de varias especies domésticas.

Fuentes: (imagen izquierda) *Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. IV, mayo 1963, p 37; (imagen derecha) *Nutrición Animal*. Vol. III nº 1. Enero, febrero, marzo de 1965, Contraportada.



2.- Imagen publicitaria de *Protan- Lafi* de *Laboratorios LAFI*, producto anunciado como corrector del pienso y estimulantes del crecimiento y engorde.

Fuente: *Avigan*, la revista de la ganadería. Nº 198, mayo 1969, p 72.





FARCOCAL COMPLEX

- Poderoso reconstituyente para toda clase de animales.
- Aumenta la producción de carne, leche y huevos.
- Mejora el crecimiento y fortalece a los animales.
- Aumenta el rendimiento del pienso


LABORATORIOS FARCO
 EMILIO FERRARI, 63 - TEL. 297 94 00 - MADRID-17

3.- Imagen publicitaria de Laboratorios Farco y de su producto *Farcofal*, estimulante, reconstituyente y promotor del crecimiento.

Fuente: *Nuestra Cabaña*, Junio 1979, p 17.

4.- Imagen publicitaria de Laboratorios Lafi en la que se describen los efectos e indicaciones de algunos productos promotores como *Kusil*, *Kusil-C* o *Revalor*).

Fuente: *Nuestra Cabaña*, Febrero 1975, p 45.

Nuestra Cabaña, Febrero 1975 45



Lafi
 en veterinaria, línea
 actualizada de productos
 inyectables e implantes

<p>DELTACORIN (Sulfamidoterapia potenciada) Acción antibacteriana contra los procesos infecciosos del aparato respiratorio, digestivo y urinario. Complicaciones por E. coli.</p>	<p>DEXACORIN (Corticoides de acción retardada) Antiinflamatorios. Reducción de edemas, procesos inflamatorios, y estimulante de las defensas orgánicas.</p>	<p>ESTROSECUNDIN (Retención de secundinas. Estrógeno) Babino lechero contra la retención de secundinas y metilto post-partum.</p>
<p>KUSIL (Implante osesagante) Para reducir o anular la excitabilidad nerviosa y visual de los novillos. Anti-stress y extensor del engorde.</p>	<p>KUSIL-C (Inyectable) Anti-stress y tranquilizante en cerdos y cerdos. Prevención de las bajas por transporte. Anabolizante.</p>	<p>METRICORIN (En el parto de las cerdas) Facilita el parto, evita la agitación y combate la metritis.</p>
<p>PULMOTER (Antibioterapia-Expectorante) Antibióticos de elección en las afeciones respiratorias de acción inmediata. Ceftriaxona de-sarboxilato y amoxicilina de alta eficacia.</p>	<p>REVALOR (Implante-Andrógeno) Actúa sobre el metabolismo basal y proporciona garantía extra de peso en terneros de carne blanca. Acabado de novillos pesados.</p>	<p>TOCOSELEN (Asociación de Vitamina E-Minerales) Terapia de las distrofias y miopatías musculares. Incremento de la actividad en ovejas. Mucosa blanca. Despigmentación de la canal porcina.</p>

Laboratorio Fitotécnico, S. L. - Travesera de Dalt, 50 - Barcelona-12 **Lafi**



5.- Fragmento de imagen publicitaria de distintos productos *Duphar S.A.* entre ellos, el complemento *Detrimix* para añadir a las raciones en cuya composición incluye antibióticos.

Fuente: *Avances en alimentación y mejora animal*. Vol. IV, enero 1962, p 52.

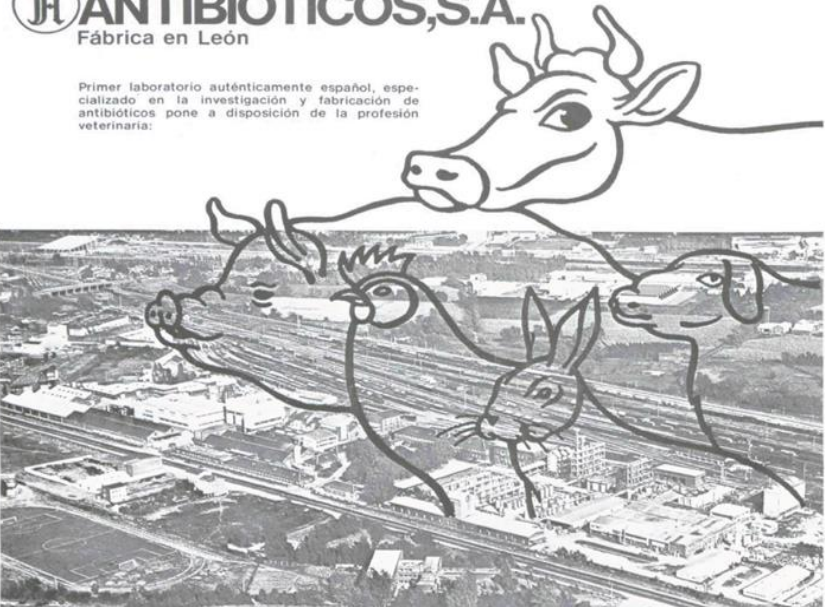


6.- Imagen publicitaria de A.Z.A.S.A. (Alimentación Zootécnica Aplicada, S.A.) empresa que comercializaba múltiples productos ganaderos.

Fuente: *Cuadernos de Nutrición animal*, mayo 1966. Contraportada.

ANTIBIOTICOS, S.A.
Fábrica en León

Primer laboratorio auténticamente español, especializado en la investigación y fabricación de antibióticos pone a disposición de la profesión veterinaria:



FAMARCOLOGICOS	• INYECTABLES	• TOPICOS	PREMEZCLAS MEDICAMENTOSAS	NUTRICION
	ZOOCILINA ZOOBENCIL ZOODUAL SINCROZOO MAXICILINA GANACILINA GENTICINA LEVOFENICOL BETASONIL-RETARD	BRISTAZOO MAMITIS NEO-SINCROZOO MAMITIS LEVOFENICOL • ORALES BRISTAZOO SYNMATIN SUPAL	CEBIN TETRACICLINA "50" y "88" CEBIN TETRACICLINA "500" CEBIN TETRA "F" CEBIN T-N 100 PREMIX	CORRECTORES CORRECTORES COMPLETOS RUMIA-PHOS CEBIN-B12
			MATERIAS PRIMAS	
			PENICILINAS, AMPICILINA, AMOXILINA, ESTREPTO Y DIHIDROESTREPTOMICINA, CLORHIDRATO DE TETRACICLINA, NEOMICINA, GENTAMICINA, ETC.	

ANTIBIOTICOS, S. A. exporta productos y también tecnología.

ANTIBIOTICOS, S. A.
División Veterinaria
C/ Antonio López, 111. 28026 MADRID. Tlf. 475 41 12

7.- Imagen publicitaria de *Antibióticos, S.A.*, empresa farmacéutica española creada en 1949, especializada en la elaboración de múltiples productos medicamentosos y promotores para nuestro ganado en su planta de la provincia de León desde 1952. En el anuncio se pueden observar algunos productos o preparados anabolizantes como es el caso del *Cebín*. Fuente: *Información veterinaria*, febrero 1986, p 29.

Anexo IV:

1.- Imagen elaborada a partir de fragmentos de dos catálogos de medicamentos presentados por *Laboratorios Ovejero, S.A.*, en los que presentan productos identificados en el índice como estimulantes del engorde.

Fuentes: Catálogo publicitario de productos *Laboratorios Ovejero, S.A.*, 1968, páginas 4, 8 y 9 (en color verde) y Catálogo publicitario de productos *Laboratorios Ovejero, S.A.*, 1974, página 10 (en color naranja). Legado Isaac Reboredo Fernández.

ESTIMULANTES DEL ENGORDE			
PREPARADO	USOS	Presentación	PRECIO
CEBA-HORMON	Castración hormonal.	C/ 1 amp. 4 c. c. Fco. vial 24 c. c.	20,30 113,70
BIOHIDRAZID (400 mg. de hidrazida por comprimido)	Tuberculosis bovina, estimulante del metabolismo, adelgazamientos, astenias, etc.	Frasco 30 comp. Frasco 100 comp.	60,90 182,80
GANABLOK	Corrección de las deficiencias minerales, mejora del crecimiento, etcétera.	Bloque de 5 kgs.	126,50

2.- Fragmento de catálogo de medicamentos presentado por *Productos NEOSAN, S.A.*, en el que se publicita el preparado Suisaton a base de dietilestilbestrol.

Fuente: Catálogo publicitario de *Productos Neosan S.A.*, (Compendio Neosan ganado porcino) n.d.. Legado Isaac Reboredo Fernández.

PRESENTACION	FORMULA	INDICACIONES	POSOL
TETRAMISOL-L NEOSAN fcos. 10, 50 y 250 cc.	tetramisol	verminosis intestinales y pulmonares.	0'5-1 cc. por 10 l vía subcutánea
cebamiento SUISATON caja 1 amp. 5 cc. fco. 30 cc.	dietilestilboestrol	cebo de cerdos a partir de los 60 kgs. engorde de las cerdas y verracos.	5 cc. vía subcutánea

3.- Fragmento de catálogo de medicamentos presentado por *Laboratorios Ovejero, S.A.*, en el que, en su página 23 describe las características del producto *Anabol*.
Fuente: Catálogo publicitario de productos *Laboratorios Ovejero, S.A* 1973. Legado Isaac Reboledo Fernández.

HORMONAS ANABOLIZANTES

Entre las numerosas hormonas de acción anabolizante, destaca poderosamente la 19-norandrostenedolona (nandrolona) que comercialmente se presenta en forma de laurato (ANABOL).

Es un anabolizante muy activo, habiéndose conseguido su obtención después de profundas investigaciones.

Los esteroides anabolizantes responden perfectamente a las necesidades de la práctica veterinaria, gracias a su acción favorable sobre la síntesis de proteínas y sobre la elaboración tisular, careciendo de efectos secundarios.

Modo de acción.

El **ANABOL** (laurato de nandrolona) es un esteroide anabolizante que ha sido concebido y puesto a punto para evitar las molestias que con otros anabolizantes son precisas al tener que administrar numerosos inyectables, ya que esta sustancia posee una acción retardada por excelencia.

Una sola inyección es suficiente para crear una actividad anabolizante suficiente durante tres semanas. Con ello se consigue una retención del calcio y fósforo y del agua, así como el mantenimiento de las concentraciones de sodio y de potasio.

El resultado de todos estos efectos es la mejora de formas musculares así como su incremento; se acelera la cicatrización de las heridas y fracturas, así como los períodos de convalecencia después de una enfermedad, observándose corrientemente un aumento del apetito.

Dosis.

ADMINISTRACION.—En general la dosis es de 0,5 c. c. por cada 10 kilos de peso, con dosis máximas por inyección de 10 c. c. para bóvidos.

Terneros y cerdos: 2,5 c. c.

Pequeños animales: 1,25 c. c.

Retrasos en el crecimiento.

Terneros: 2,5 c. c. al 1.º, 2.º, 3.º y 4.º mes.

Cerdos: 1 mg/kilo de peso al 3.º mes.

ENGORDE.—Terneros de carne blanca (hasta 4 meses): 2,5 c. c. a la 3.ª semana.

Terneros carne roja (hasta 12 meses): 2,5 c. c. al 1.º, 2.º y 3.º mes.

4.- Imagen de carta remitida por *Laboratorios Ovejero, S.A.*, anunciando la puesta en el mercado de su nuevo producto *Anabol* (laurato de nandrolona) en 1973.

Fuente: Correo personal, legado Isaac Reboredo Fernández.



CALLE PEREGRINOS
APARTADO 321
TELS. 222700 Y 221896
DIRECCION TELEGRAFICA LABOVEJERO
LEON

LABORATORIOS OVEJERO, s.a.

sueros y vacunas para ganadería-especialidades farmacéuticas

León, 1973

TERAPEUTICA PROTIDO-ANABOLIZANTE

Muy Sr. nuestro:

Nos es grato anunciarle un nuevo y poderoso protido-anabolizante para ganado vacuno y porcino, con el que se obtienen excepcionales resultados:

ANABOL
Injectable

Frasco-vial de 10 c. c.

Su acción está basada en la propiedad de los protido-anabolizantes de estimular fuertemente el balance nitrogenado en sentido positivo, influenciando favorablemente el crecimiento, la sarcopoyesis y la conversión alimentaria.

Así mismo, en virtud de sus propiedades, el ANABOL corrige las perturbaciones catabólicas, tanto infecciosas como parasitarias; perturbaciones que se traducen por una degradación de los tejidos óseos, musculares y sanguíneos.

Indicaciones principales:

- **Engorde y retrasos en el crecimiento de terneros y cerdos.**
- **Osteoporosis de la vaca lechera como consecuencia del desequilibrio metabólico causado por una producción excesiva.**
- **Anemias.**
- **Convalecencia de la corticoterapia.**

Agradeciendo su atención y colaboración usual con nuestra firma, le saludan atentamente.

Por Laboratorios Ovejero, S. A.

Anexo V:

Imágenes correspondientes a diferentes incautaciones realizadas por los Mossos d'Esquadra durante la década de 1990. Objetos y sustancias obtenidas de algunas explotaciones ganaderas tras la realización de inspecciones llevadas a cabo por los Servicios Oficiales Veterinarios de Cataluña dentro del marco de aplicación del PNIR.

Imágenes cortesía Montserrat Cortada Rius. Servei de Veterinària, Control oficial Alimentari i Exportació. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

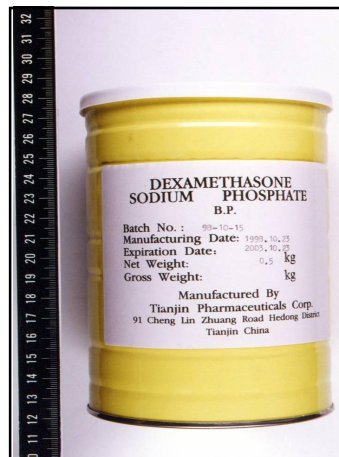


Pistola (imagen izquierda) y aguja (imagen derecha) de implantación hormonal.

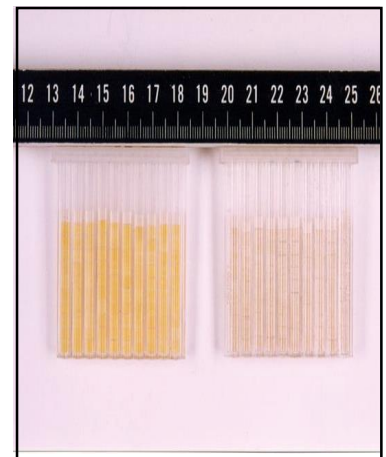
Productos y sustancias:



Clenbuterol



Dexametasona



Hormonas inyectables